



Mars 2006

Partenaires financiers





Association Réunionnaise
pour la Modernisation
de l'Economie
Fruitière Légumière
et Horticole

**RAPPORT TECHNIQUE SUR
LA CULTURE DE PLANTS DE FRAISIERS
FRAISIMOTTE® A L'ILE DE LA REUNION**

Rédacteur :
Frédéric DE BAILLIENCOURT, ARMEFLHOR

Photos :
Frédéric DE BAILLIENCOURT, ARMEFLHOR
Anne CAPY, ARMEFLHOR

ARMEFLHOR,
1, rue Presbytère
97410 SAINT-PIERRE
Tél : 02 62 96 22 60
Fax : 02 62 96 22 61
Email : info@armeflhor.asso.fr

SOMMAIRE

INTRODUCTION

p 1

I. CONTEXTE TECHNIQUE ET ECONOMIQUE DE LA FILIERE FRAISE REUNIONNAISE

- 1°) L'évolution de la filière fraise depuis sa création jusqu'en 2002 p 3
- 2°) L'organisation de la profession de 2002 à aujourd'hui p 5
- 3°) Développement du projet Fraisimotte® : intérêts et enjeux p 8
- 4°) Un schéma de production répondant aux contraintes locales p 9

II - LA PRODUCTION DE PIEDS-MERES ISSUS DE VITROPLANTS

- 1°) Gestion administrative de la production p 13
- 2°) Les variétés sélectionnées p 13
- 3°) La fourniture en vitroplants p 15
- 4°) Règlement technique et sanitaire p 16
- 5°) Déroulement de l'acclimatation p 17
- 6°) Le grossissement des vitroplants p 18
- 7°) Traçabilité p 19
- 8°) La livraison des vitroplants aux pépiniéristes p 20

III - LA CULTURE DES PIEDS-MERES POUR LA PRODUCTION DE STOLONS

- 1°) Règlement technique et sanitaire p 21
- 2°) Structures et équipements recommandés p 21
- 3°) Dates de plantation et dynamiques de production p 23
- 4°) Dimensionnement des unités de production : rendements, surfaces et densité de plantation p 26
- 5°) La plantation des pieds-mères p 26
 - a/ *préparation de la serre et des pains*
 - b/ *méthode de plantation*
 - c/ *arrosage des jeunes plants*
 - d/ *fertilisation des jeunes plants*
- 6°) Conduite de la culture p 29
 - a/ *gestion climatique*
 - b/ *arrosage*
 - c/ *fertilisation*
 - d/ *entretien de la culture*
 - e/ *lutte phytosanitaire*
- 7°) Les prélèvements de stolons p 32
 - a/ *méthode de prélèvement*
 - b/ *préparation des stolons*
 - c/ *conditionnement avant repiquage*
- 8°) La conservation frigorifique de stolons et/ou des plants p 33
- 9°) Traçabilité de la production de stolons p 34

IV - L'ELEVAGE DES STOLONS POUR LA PRODUCTION DE PLANTS DE FRAISIMOTTE® CERTIFIES

1°) Règlement technique et sanitaire	p 35
2°) Structures et équipements recommandés	p 35
3°) Dimensionnement de l'unité de production, densité d'élevage	p 38
4°) Le repiquage des stolons	p 38
<i>a/ substrat de repiquage</i>	
<i>b/ contenants utilisés</i>	
<i>c/ calibrage des stolons</i>	
<i>d/ méthode de repiquage</i>	
5°) Déroulement du cycle d'élevage	p 40
<i>a/ pilotage de l'irrigation</i>	
<i>b/ fertilisation</i>	
<i>c/ durée d'élevage des plants selon la période et conséquences d'un élevage trop long</i>	
<i>d/ lutte phytosanitaire</i>	
<i>e/ tri et entretien des plants avant livraison</i>	
6°) Traçabilité	p 41
7°) Contrôle et certification des plants	p 42
8°) L'enlèvement ou la livraison des plants	p 43
9°) Perspectives d'améliorations techniques	p 43
<i>a/ éclairage des jeunes plants en cours d'élevage</i>	
<i>b/ application de froid (2°C) sur les jeunes plants certifiés issus de l'élevage</i>	
10°) Suivi des commandes et des achats de plants	p 45
<i>a/ proposition de procédure de commande</i>	
<i>b/ facturation</i>	

V - APPROCHE ECONOMIQUE DE LA PRODUCTION DE FRAISIMOTTE® A L'ILE DE LA REUNION

1°) L'acclimatation des vitroplants	p 47
2°) La production de stolons F2	p 47
3°) L'élevage des jeunes plants à partir des stolons F2	p 48
4°) Bilan économique : coût de plantation d'une fraiseraie à partir de Fraisimotte®	p 49
5°) Les possibilités d'aides financières	p 50

VI - PHYSIOLOGIE ET UTILISATION DES PLANTS FRAISIMOTTE®

A/ LA CULTURE EN SOL

1°) Préconisations techniques pour la culture du Fraisimotte® en sol	p 51
2°) Dynamique de production et calendrier des récoltes selon les dates de plantation	p 51
3°) Perspectives d'évolutions techniques : l'effleurage des plantations hivernales	p 54

B/ LA CULTURE EN HORS SOL

1°) Préconisations techniques pour la culture du Fraisimotte® en hors sol	p 55
2°) Dynamique de production et calendrier des récoltes selon les dates de plantation, sur coco	p 56
3°) Bilan et perspectives techniques sur la culture hors-sol locale à partir de Fraisimotte®	p 60
4°) Eléments économiques sur la culture hors-sol locale à partir de plants Fraisimotte®	p 61
5°) Perspectives d'évolutions : utilisation de trayplants ou de plants à grosses mottes	p 62

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES	p 63
------------------------------------	------

SIGNIFICATION DES SIGLES ET ABREVIATIONS

ARMEFLHOR : Association Réunionnaise pour la Modernisation de l'Economie Fruitière, Légumière, et Horticole

CIRAD : Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement

C.I.R.E.F. : Centre Interrégional de Recherche et d'Expérimentation de la Fraise

C.I.V. : Consorzio Italiano Vivaisti

C.T.I.F.L. : Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes

ODEADOM : Office de Développement Agricole dans les DOM

S.A. : Société Anonyme

S.C.E.A. : Société Civile d'Exploitation Agricole

S.O.C. : Service Officiel de Contrôle et de Certification

S.P.V. : Service de Protection des Végétaux

LISTE DES FIGURES

- * **Figure 1** : Estimation de la production de fraises réunionnaise de 2000 à 2004

- * **Figure 2** : Part de marché des différents modes de vente des fraises par les producteurs en 2006

- * **Figure 3** : Calendrier de culture du Fraisimotte® à la Réunion et planning des différentes interventions

INTRODUCTION

Le projet Fraisimotte®, financé par l'ODEADOM, le Département Réunion et l'Europe, s'est déroulé de **Juin 1999 à Mars 2006**. Il a été mené par l'ARMEFLHOR en partenariat avec les **techniciens du C.I.R.E.F., le S.O.C., le S.P.V. Réunion, le CIRAD 3P, et la Chambre d'Agriculture de la Réunion**. Nous tenons à remercier les différentes personnes de ces organismes, qui ont été impliquées dans la mise en œuvre de ce projet.

L'étude sur la production locale de plants Fraisimotte® a été conduite en premier lieu par Emmanuel RIVIERE, qui a assuré de 1999 à 2001, la mise en place et le suivi des premiers travaux d'expérimentation. Suite à cette **première phase**, Frédéric DE BAILLIENCOURT, a repris en 2002 la mise en œuvre du projet et notamment son **transfert à la profession**. Dans cette optique, de nouvelles expérimentations, et de nombreux suivis chez les professionnels ont été mis en place. Il s'agissait d'adapter les objectifs et les solutions techniques existantes au contexte réunionnais. En effet, la Réunion ayant un climat et des conditions agronomiques différentes de la métropole, une filière fraise encore peu structurée avec ses caractéristiques propres, et enfin, un marché de consommation assez spécifique, les techniques de production de plants Fraisimotte® devaient être adaptées avant d'être appliquées localement.

Plusieurs années de travail ont ainsi été nécessaires afin de mettre au point un procédé répondant aux besoins des professionnels locaux. Ce travail est aujourd'hui abouti et la filière fraise locale dispose désormais d'un outil lui permettant la mise en place d'une **production de plants locale**, lui conférant une **autonomie** par rapport à l'importation, et lui garantissant une **sécurité de fourniture** en plants sains. Les premiers chiffres, plutôt encourageants, prouvent l'intérêt d'un tel procédé :

- Près de **500.000 plants certifiés vendus en cinq ans** ;
- Plus de **40 producteurs concernés** par l'utilisation du plant Fraisimotte®, soit presque la moitié des fraiseuriers de l'île...

Le présent document se propose de présenter **la technique Fraisimotte®, adaptée au contexte réunionnais**. Après un bref rappel de l'historique de la filière fraise locale, et du schéma théorique de culture, on abordera successivement les procédés de production des pieds-mères, de culture des stolons, et d'élevage des jeunes plants fournis aux fraiseuriers. On évoquera également les aspects de suivi administratif de la production, et de coûts de fabrication des jeunes plants. Enfin, dans une dernière partie, seront présentées brièvement les possibilités d'utilisation du Fraisimotte®, en plein sol ou pour une culture en hors-sol.



I. CONTEXTE TECHNIQUE ET ECONOMIQUE DE LA FILIERE FRAISE REUNIONNAISE

1°) L'évolution de la filière fraise depuis sa création jusqu'en 2002

La **production réunionnaise de fraises** est à la fois relativement **jeune**, et assez **traditionnelle**. Pratiquée depuis le milieu du 20^{ième} siècle par quelques exploitants « pionniers » des Hauts, elle a réellement amorcé son développement durant les années **1980**. Durant cette période la demande des consommateurs en produits haut de gamme, de qualité, est devenue de plus en plus importante.

Au début des années **1990**, la filière fraise locale connaît plus ou moins « l'apogée » de son développement, avec environ **100 exploitants**, sur une surface avoisinant **40 ha**. A la même période, le groupement « **Réunion Fraises Avenir** », réunissant les **20 plus gros fraisiculteurs** de l'île, est créé. Il bénéficie de l'appui des Pouvoir Publics, de la Chambre d'Agriculture et de l'ARMEFLHOR, pour mettre en place une **organisation commerciale** cohérente : actions de vulgarisation et de promotion, mise en commun des livraisons, gestion de la commercialisation par un animateur...

Durant les années **1990**, la filière se heurte aussi à d'**importants problèmes phytosanitaires** pour sa fourniture en jeunes plants. Si les plants frigo à racines nues importés de métropole suffisent à répondre aux besoins quantitatifs depuis 1980, ceux-ci posent des problèmes qualitatifs car ils sont parfois **contaminés** par l'**anthracnose** (*Colletotrichum accutatum*), la **bactériose** (*Xanthomonas fragariae*) du fraisier, et le *Phytophthora fragariae*. Or ces parasites se transmettent assez rapidement aux cultures de fraisier avoisinantes (par la pluie, les mains, les outils), et ils ont par ailleurs la capacité de se conserver dans le sol ou les débris végétaux. Ils sont tous trois largement présents en métropole, en pépinière et chez les fraisiculteurs.

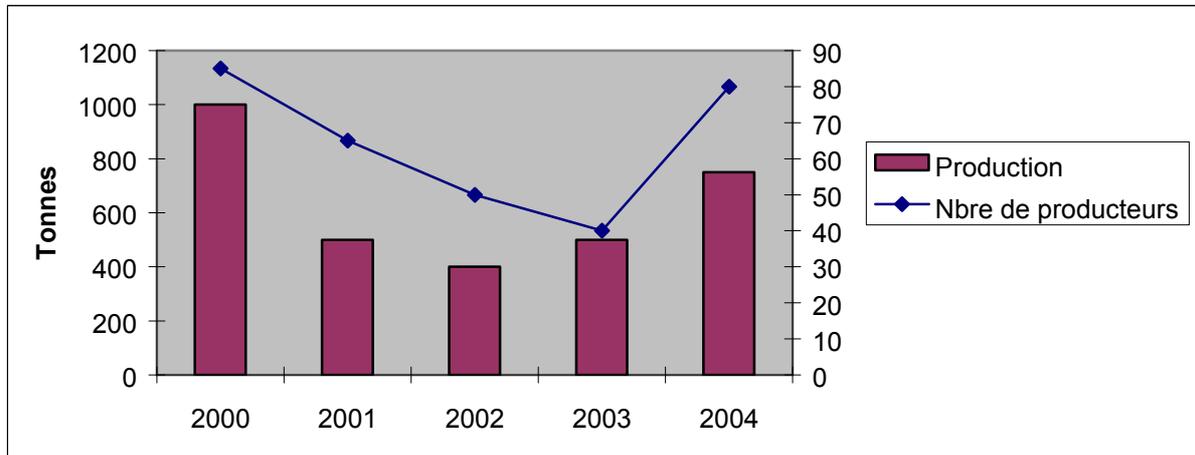
Mais à la Réunion les **conditions climatiques** (chaleur, hygrométrie) sont davantage **favorables** à leur développement. Par ailleurs le **système de culture** (plantations en plein champ en sol largement majoritaires) ; l'existence de quelques **producteurs peu expérimentés** maîtrisant mal leurs cultures ; et enfin la **sensibilité des variétés** employées localement (références californiennes essentiellement), sont trois **facteurs aggravant** les conséquences d'une contamination par ces pathogènes.

Aussi, **deux accidents sanitaires majeurs** marquèrent la filière fraise à cette période :

- **1994**, fourniture par un pépiniériste métropolitain de plants frigo de la variété CHANDLER, provenant d'Espagne. Les plants étaient atteints de *Xanthomonas fragariae*, à un niveau assez élevé. Des problèmes importants de reprise s'étant posés, la plupart des plants ont dû être détruits ;
- **1996**, importation de plants frigo de la variété MARA DES BOIS, provenant d'un autre pépiniériste métropolitain. Les plants étaient cette fois atteints de *Collectotrichum accutatum*, à un niveau également élevé. Il y eut aussi des problèmes de reprise et donc des plants détruits au champ.

Devant la **pression sanitaire** de plus en plus grande au fur et à mesure des importations de plants infectés depuis 1980, et suite à ces deux accidents, le S.P.V. Réunion, en concertation avec les professionnels de la filière, prit la décision d'appliquer plus sévèrement la réglementation sanitaire en vigueur concernant les importations de plants de fraisier (voir en annexe 1). Considérant le statut de **parasite de quarantaine** de ces agents pathogènes, et malgré leur présence déjà assez importante dans l'île (notamment l'anthracnose), le S.P.V. a instauré à partir de 1998, la **réalisation systématique d'un test de détection** de l'anthracnose, avant toute entrée de plants de fraisier à la Réunion.

Figure 1 : Estimation de la production de fraise réunionnaise de 2000 à 2004 (en T).



Source : Chambre d'Agriculture de la Réunion, 2004.

Depuis cette date, **de nombreux lots de plants**, commandés par les importateurs aux pépiniéristes métropolitains, **n'ont pu être introduits** sur le territoire réunionnais. Concernant la **bactériose** (*Xanthomonas fragariae*), il n'existait pas encore, en 1998, de test de détection validé. Mais en 2005, le S.P.V. Réunion a mis au point plusieurs méthodes de détection qui permettront à l'avenir de tester systématiquement chaque lot. Enfin, le *Phytophthora fragariae* est dépisté à l'arrivée des plants, par grattage des racines. Ce mode de détection comporte un risque pour le pépiniériste fournisseur et l'importateur, puisque tous les lots de plants sont détruits si le parasite est détecté. Toutefois, ce dernier est a priori de moins en moins présent dans les plants.

Ainsi, en raison du refus de plusieurs lots, les fraiculteurs réunionnais **subirent plusieurs années de pénurie dans l'approvisionnement en plants frigo**. En 1998 et en 2000, les importateurs n'ont pu fournir aucun plant de fraisier aux exploitants. De 1998 à 2001, seulement 800.000 plants ont été expédiés de métropole, alors que ce chiffre correspond normalement aux besoins annuels de la filière. Cette situation provoqua jusqu'à 2002, l'arrêt d'activité de bon nombre de fraiculteurs réunionnais, qui passèrent d'une centaine début 1990 à moins de cinquante en 2002. La **production de fraises annuelle** fût donc **en baisse** à cette période : environ 400 tonnes annuelles contre 1000 tonnes dans un contexte normal (voir graphique figure 1 ci-contre).

2°) L'organisation de la profession de 2002 à aujourd'hui

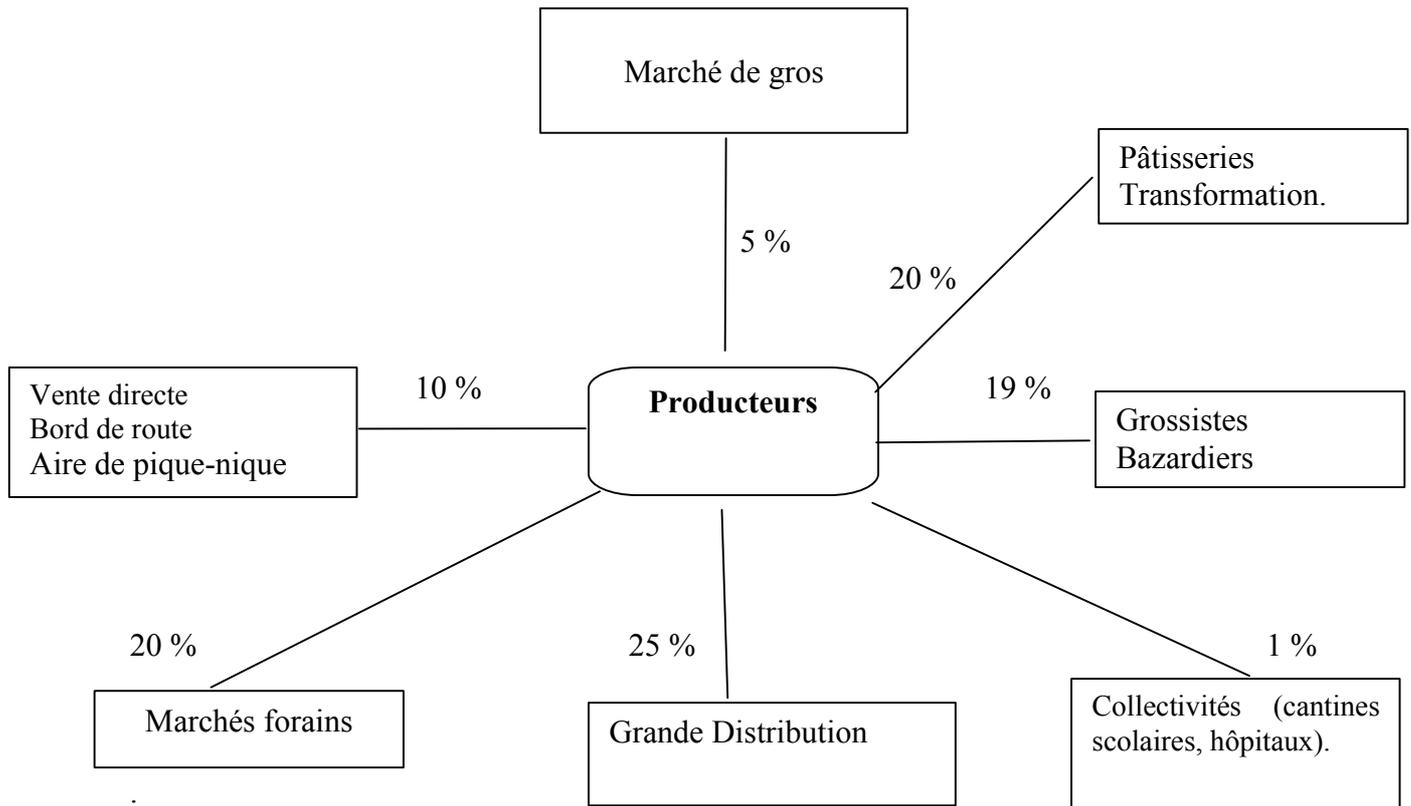
Ce n'est qu'à partir de **2002** que la situation se « débloqua » progressivement, et que **la filière fraise recommença à se structurer**, suite à cinq années chaotiques. D'une part, la plupart des pépiniéristes métropolitains prirent progressivement conscience de la réalité de ce problème sanitaire pour l'île de la Réunion, et firent de plus en plus d'efforts pour proposer aux importateurs réunionnais des lots d'une qualité sanitaire satisfaisante, selon les exigences quant à ces deux pathogènes. D'autre part, les **essais développés par l'ARMEFLHOR** à la demande des fraiculteurs, contribuèrent à diversifier l'offre en plants frigo, et à augmenter ainsi le potentiel d'approvisionnement :

- *essais comparatifs de plants frais et frigo de différentes origines* : quatre **fournisseurs étrangers** furent retenus, dont deux **italiens** qui assurent la fourniture de 400.000 plants frigo par an depuis 2003. Ces plants, généralement de bonne qualité agronomique, ont donné de bons résultats au champ. Par ailleurs, aucun problème sanitaire majeur n'a été détecté sur ces derniers entre 2003 et 2005.
- *essais variétaux* : les essais réalisés en 1999 et 2002-2003 ont permis de valider l'intérêt de **plusieurs références** peu utilisées à la Réunion : AGATHE, et dans une moindre mesure, CIRANO. D'autres variétés sont en cours de confirmation, notamment AROMAS et NAIAD®. Cette diversification variétale a permis de porter le marché local de la fraise vers des **fruits plus gustatifs**, ou **moins sensibles aux attaques d'antracnose et de bactériose**, que CAMAROSA, SELVA, et CHANDLER, couramment utilisées dans l'île.



Les essais variétaux et de plants d'autres origines de l'ARMEFLHOR, ont permis d'élargir l'approvisionnement en plants frigo

**Figure 2 : Part de marché des différents modes de vente
des fraises par les producteurs en 2006**



Source : Chambre d'Agriculture de la Réunion, 2006.

Ainsi, le nombre de plants frigo importés est d'environ **750.000 par an depuis 2002**. Enfin, les essais développés par l'ARMEFLHOR depuis 1999 sur l'adaptation locale de la technique Fraisimotte®, ont permis, après plusieurs difficultés techniques importantes, de **fournir à partir de 2004, 80 à 100.000 plants en motte de bonne qualité par an**, ce qui constituait un complément intéressant.

La **filière fraise** réunionnaise connaît donc une **situation nouvelle de reconstruction** progressive de la production et des marchés. Pour autant, les **systèmes de culture** n'ont pas tellement évolué depuis les problèmes phytosanitaires survenus :

- **la culture de plein champ** en sol est toujours très largement **majoritaire**. La production sous tunnel se développe à nouveau progressivement, mais la majorité des fraiculteurs rechigne à l'adopter car les fraises seraient moins sucrées. La culture hors-sol se met peu à peu en place mais en est encore au stade expérimental.
- les fraiculteurs professionnels utilisent encore très **majoritairement des plants frigo**, plantés toujours à la même date (Mars-Avril). Les plants en motte sont utilisés par quelques agriculteurs débutant dans la fraise et souhaitant diversifier leurs productions, ou les serristes pratiquant la culture hors-sol.

Les modes de commercialisation ont aussi peu évolué dans le temps. Actuellement, la filière fraise s'organise autour de **six créneaux de vente principaux** (voir figure 2 ci-contre).

Avec **l'augmentation de l'offre** due à la **disponibilité régulière en plants** les fraiculteurs se retrouvent de nouveau face à une situation de **surproduction** (surtout dans le sud de l'île), comme c'était déjà le cas il y a dix ans (avant les problèmes sanitaires). Ils doivent alors trouver de nouveaux moyens de commercialiser leurs fruits, et explorer de nouveaux marchés. La **transformation** d'une part, et la vente à l'**export** d'autre part, sont des **créneaux** encore peu exploités **qui pourraient être porteurs**, à condition que les fraiculteurs arrivent à structurer davantage leur organisation.

Car à l'heure actuelle, malgré son récent « regain de vigueur », la filière fraise est encore fragile. En 2004 et 2005, une quantité importante de fraises n'a pas été vendue. **L'offre est plus importante** que la consommation, en rapport à quatre problèmes majeurs :

- sa **concentration géographique**, autour de trois bassins de production dans le Sud, voisins les uns des autres ;
- le **comportement physiologique du plant frigo**, qui produit par remontées saccadées et importantes, qui peuvent alors engorger alors le marché ;
- le **manque de diversification variétale** : la même variété est utilisée chaque année par tous les fraiculteurs, d'où une offre de fraises trop uniforme et arrivant par à-coups ;
- enfin, **la réception** des plants frigo, stockés **en container frigorifique** est aussi un problème, car les plants doivent être plantés tous en même temps, dans les jours suivant leur arrivée. Les importateurs réunionnais ne sont souvent pas équipés du matériel frigorifique nécessaire, ce qui ne leur permet pas de plus longues conservations.

Pour mieux surmonter ces obstacles, un regroupement de producteurs pour exploiter de nouveaux créneaux de commercialisation (voir l'exemple de « Réunion Fraises Avenir »), serait souhaitable. Quoiqu'il en soit, des **solutions techniques et commerciales efficaces** devront être rapidement trouvées. Car ces difficultés déjà préoccupantes, ne risquent pas de décroître dans un contexte où les producteurs de canne à sucre cherchent de plus en plus à se diversifier, ainsi que certains maraîchers souhaitant réduire leur production de tomate. Aussi, si l'offre en fraises évolue plus vite que la demande, il est indispensable d'**optimiser l'exploitation de tous les créneaux de marché possibles**.

3°) Développement du projet Fraisimotte® : intérêts et enjeux

L'historique et le contexte de la filière fraise réunionnaise, sur les plans techniques et économiques, sont à la source du lancement du **projet Fraisimotte®**. Mais avant tout, qu'est ce que le Fraisimotte® ? Et pourquoi a-t-on choisi d'adapter ce procédé à la situation de notre île ?

Fraisimotte® est une **technique de multiplication de plants de fraisier**, permettant de produire des jeunes **plants en motte certifiés, sains**. Cette technique a été mise au point et brevetée par le C.I.R.E.F., qui a consigné l'ensemble des exigences inhérentes à sa réalisation dans un **cahier des charges** (voir en annexe 2). Il s'agit d'une méthode de **production de plants frais en conditions aseptiques** : utilisation de vitroplants sains, culture en hors-sol sous serre des stolons et des plants, à l'abri des contaminations. Les plants sont alors disponibles plus tôt que les plants frais issus des productions classiques en sol. Les stolons sont repiqués en mottes, ce qui permet d'obtenir **un plant déjà repris** lorsqu'il est livré, la mauvaise reprise étant souvent un handicap du plant frais par rapport au plant frigo. Les plants sont conditionnés en plaques alvéolées.



La technique de production du Fraisimotte® à la Réunion : production de stolons en hors-sol, repiquage en serre d'élevage pour obtenir des plants certifiés. Pépinières P.F.O. , Tampon 400 m

On désigne par Fraisimotte® la technique de production en elle-même. Par abus de langage, les plants de fraisier produits par cette méthode sont également appelés « plants Fraisimotte® ». Il existe d'autres procédés de production de plants en mottes : la plupart des pépiniéristes métropolitains repiquent notamment les stolons issus des parcelles plein sol. Mais il s'agit alors de plants de fraisiers en motte, non issus de la technique Fraisimotte®.

En métropole, cette technique nécessite une **mise en culture des pieds-mères fin Mars –début Avril**. Les **stolons** sont ensuite récoltés en **Juin-Juillet** pour la production de plants Fraisimotte®, et en Août pour la production de trayplants. Il n'y a donc que deux grosses vagues de stolons exploitées sur un cycle de pieds-mères. Après Août, les stolons ne sont plus exploités car il n'est pas recommandé de planter des plants de fraisier en motte trop tardivement en saison (arrivée de l'hiver). Ces plants répondent à des demandes assez spécifiques pour les mises en culture d'été afin d'exploiter les remontées au printemps suivant, ou pour une plantation de Septembre en pains, stockés à l'extérieur afin de leur faire subir un hivernage, puis rentrés à nouveau en serre fin Décembre – début Janvier.

A la Réunion le choix de cette technique est adapté, car elle permet une **production de stolons sur une plus longue période qu'en métropole**. La production en culture hors-sol se déroule en effet pendant la période cyclonique, sous serre dans des conditions de climat contrôlées, et occupe aussi un espace limité (production « verticale » des stolons). Les rendements des pieds-mères dans ces conditions sont optimisés, et la production en contre-saison assure une **disponibilité précoce des plants** qui sont ainsi commercialisés en partie avant les plants frigo.

En résumé, le **choix** d'adapter cette méthode complexe au cas de la Réunion est à la fois **technique** et **économique** :

- *sur les plans techniques et sanitaires*, compte tenu des problèmes de contamination rencontrés dans les années 1990, il était nécessaire de mettre en place rapidement un **outil de production locale**, permettant de **produire des plants** certifiés, garantis **sains**. Ceci est d'autant plus nécessaire que la continuité de l'approvisionnement en plants frigo sains n'est pas encore aujourd'hui définitivement acquise sur le long terme ;
- *sur le plan économique*, la possibilité de produire localement des plants de fraisier de qualité disponibles presque toute l'année, constitue un intérêt majeur. Les plants Fraisimotte®, **plus souples dans la fourniture et les possibilités d'utilisation**, permettent ainsi d'exploiter des marchés de culture en contre-saison, ou en hors-sol.

L'**adaptation locale de la technique Fraisimotte®** présente d'autres avantages importants :

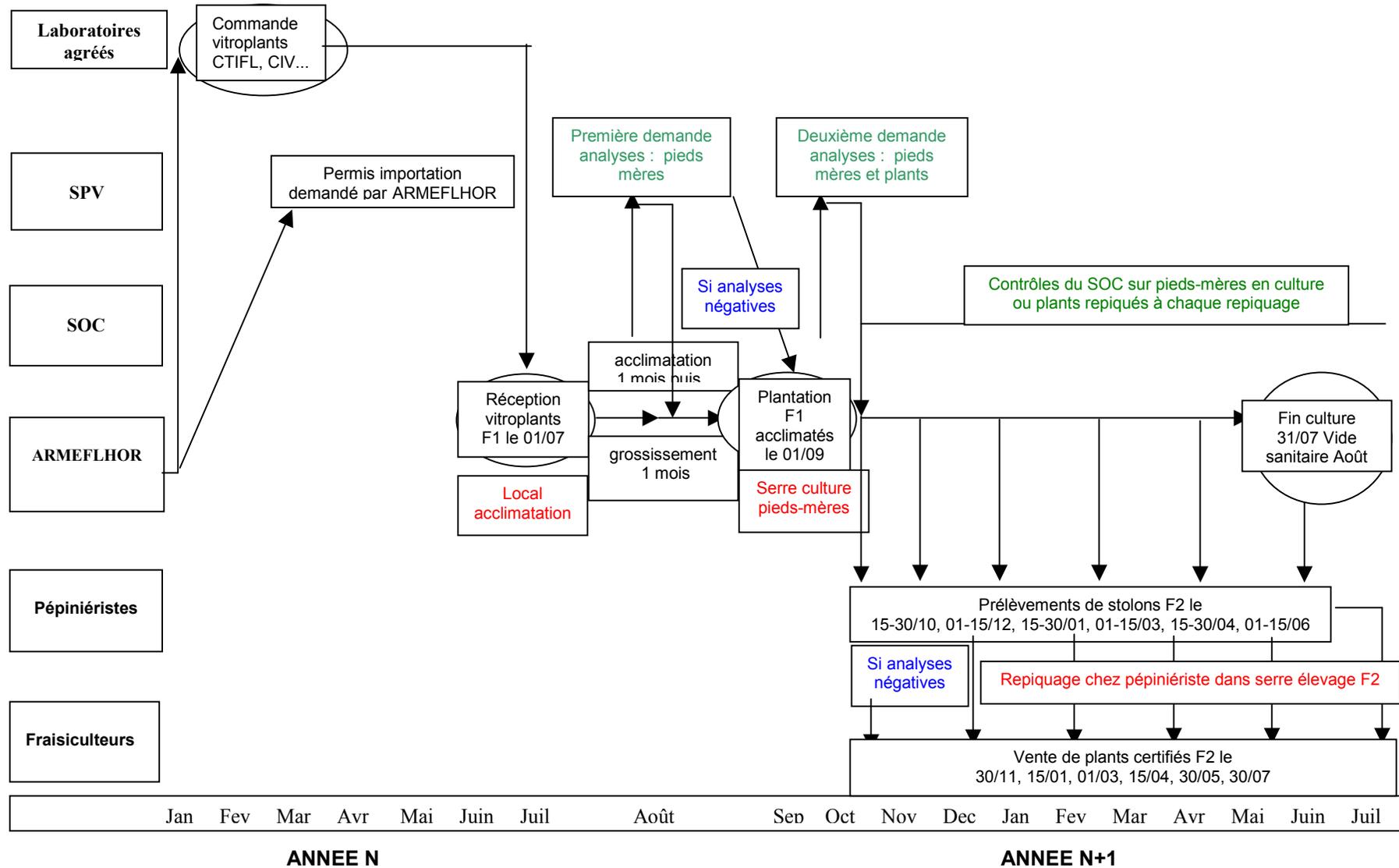
- **autonomie** et **valorisation économique** de la filière fraise locale, qui ne dépendra plus entièrement des importations ;
- **passage à des modes de culture plus pointus** : les plants Fraisimotte® étant plus sensibles à leur environnement, ils nécessitent davantage de maîtrise culturale (irrigation et fertilisation au goutte à goutte, notamment). Ils vont donc encourager à un certain progrès de la technicité des exploitants ;
- **plant complémentaire du plant frigo**, car il n'a pas le même comportement en récolte. Il permet en outre à l'exploitant de mieux organiser ses plantations, en les échelonnant.
- **développement d'un nouveau créneau de production pour les pépiniéristes**, dont le chiffre d'affaire n'égalera pas celui des plants maraîchers, mais qui pourra néanmoins constituer un complément intéressant et un produit d'appel pour de nouveaux clients.

Pour toutes ces raisons, nous avons choisi, en réponse à la demande des fraisculteurs adhérents à l'ARMEFLHOR, de lancer un travail sur l'**adaptation de cette technique aux conditions de la Réunion**. Compte tenu des demandes spécifiques des fraisculteurs et des consommateurs, des problématiques techniques et climatiques locales, il était nécessaire d'élaborer un **nouveau schéma de culture et planning de production**, plus adapté à la situation locale.

4°) Un schéma de production répondant aux contraintes locales

Le **schéma de culture** envisagé devait avant tout **tenir compte** de la **demande en plants** des fraisculteurs; de la **réaction physiologique des pieds-mères** en serre **et des plants au champ** aux différentes périodes de l'année. Par ailleurs les **contraintes sanitaires** importantes dans notre île nous ont fait opter pour un itinéraire cultural à partir de vitroplants acclimatés.

Figure 3 : calendrier de culture du Fraisimotte à la Réunion et planning des différentes interventions



Le planning de production résultant de l'ensemble de ces objectifs et contraintes, figure sur la page ci-contre (figure 3). Afin d'éviter de cultiver les pieds-mères en jours trop courts, mais également de pouvoir répondre en partie à la demande en plants débutant en Novembre, il paraît indiqué **de planter en hors-sol les pieds-mères vitroplants acclimatés fin Août**, ce qui impose de les recevoir début Juillet en vue de l'acclimatation et du grossissement.

La production de stolons débute alors pour élaborer une **première série de plants vendue fin Novembre, puis fin Janvier, fin Mars, fin Mai et fin Juillet**. La période de plantation la plus favorable s'étale de Novembre à Mars. Cependant, l'utilisation de certaines variétés ou techniques permet de réaliser des plantations en hiver, de Mai à Juillet. La production est alors légèrement décalée, et l'on peut ainsi mieux organiser les chantiers de plantation et de récolte.

La fourniture de vitroplants acclimatés pour la production des pieds-mères constitue donc le maillon clé du cycle de culture, et doit donc être réalisée dans des délais précis et des conditions particulièrement soignées.



Les vitroplants de fraisier arrivent par colis avion conditionnés en barquettes (C.T.I.F.L.) ou directement en tubes avec leur milieu de culture. Afin de générer de bons pieds-mères, ils doivent être repiqués rapidement, dans des conditions sanitaires et environnementales optimales



II LA PRODUCTION DE PIEDS-MERES ISSUS DE VITROPLANTS

1°) Gestion administrative de la production

Agrément du S.O.C. et enregistrement de la production

Toute mise en place d'une production de plants de fraisiers certifiés, nécessite au préalable **un agrément délivré par le S.O.C.**. Cet organisme vérifie si les structures et l'organisation mise en place par l'entreprise sont conformes aux exigences :

- du **cahier des charges** de certification ;
- du **règlement sanitaire** de production (susceptible d'évoluer avec les nouvelles réglementations et les apparitions de maladies auparavant inconnues à la Réunion).

Une fois l'accord du S.O.C. obtenu, l'établissement obtient un **numéro d'agrément**. Ce numéro servira de référence dans toutes les codifications de **traçabilité** concernant la production de plants de fraisier, ou même d'autres types de jeunes plants certifiés.

Par la suite, toute mise en place d'une **culture de pieds-mères** de fraisiers doit faire l'objet d'un **enregistrement par le S.O.C.**, dans le mois suivant la plantation. Le pépiniériste doit en effet s'acquitter d'une redevance, calculée sur la base du nombre de pieds-mères. Les informations demandées sont :

- la date de mise en culture
- la quantité de pieds-mères par variété
- l'origine et le numéro des lots de pieds-mères
- la génération des lots de pieds-mères
- l'adresse de l'entreprise.

La mise en place d'une production à partir de variétés protégées nécessite par ailleurs l'obtention de licences d'exploitation.

Demandes de licences aux obtenteurs

Selon le schéma de certification, les commandes de vitroplants doivent obligatoirement se faire auprès d'un **laboratoire agréé** par le S.O.C.. Le pépiniériste doit avant toute commande, avoir effectué les démarches nécessaires auprès des obtenteurs, pour obtenir **l'autorisation de multiplier les variétés** sous son égide. La plupart des variétés de fraises sont toujours protégées à l'heure actuelle, le délai de protection d'une référence variétale nouvelle étant de 20 ans depuis sa création. Au delà, la variété fait partie « du domaine public », et peut alors être multipliée sans souscrire de licence d'exploitation.

Dans certains cas de figure, la variété est gérée tout d'abord par **l'obteneur**, puis celui-ci désigne un **mainteneur** qui prendra en charge l'octroi des licences, la conservation et les fournitures des souches de la variété jusqu'à ce qu'elle fasse partie du domaine public.

Les vitroplants utilisés à la Réunion sont commandés en majeure partie au **C.T.I.F.L.** qui exige systématiquement copie des autorisations des obtenteurs. Certaines variétés proviennent du **C.I.V. Italie** (Consortio Italiano Vivaisti), qui est obteneur des variétés qu'il met à disposition de ses pépiniéristes adhérents.

Les coordonnées des différents organismes de certification, laboratoires de production de vitroplants, ou obtenteurs de variétés de fraisier, figurent en annexe 3.

2°) Les variétés sélectionnées

Les variétés retenues pour la production de plants Fraisimotte® à la Réunion sont (voir photos page suivante) :



SELVA, remontante très utilisée à la Réunion. Calibre moyen à gros, très ferme, peu goûteuse



CAMAROSA, variété jours courts de référence à la Réunion. Fort potentiel de rendement dans les conditions locales. Calibre gros, ferme, goût moyen



AGATHE, semi-remontante ronde calibre moyen, assez bon goût, fermeté moyenne

CIRANO (CIREF), remontante calibre moyen, qualité gustative bonne, fermeté moyenne



NAIAD®, obtention C.I.V., variété jours courts, Calibre gros, ferme, peu gustative

AROMAS, remontante, calibre gros, très ferme, très peu goûteuse, bonne présentation

- **les références californiennes** classiquement ou nouvellement utilisées sur le marché local : SELVA et CAMAROSA sont deux grands classiques. Enfin, AROMAS, et surtout AGATHE, sont aussi des références californiennes, plus récentes et de plus en plus utilisées à la Réunion. CAMAROSA et AROMAS sont gérées par EUROSEMILLAS S.A. ; SELVA est maintenue par les pépinières ZANZI, en Italie. Enfin, AGATHE est prise en charge par les pépinières ANGIER S.A.
- **une sélection du CIREF, CIRANO**, a été retenue à la Réunion car elle satisfait une certaine part du marché. Le gestionnaire est la SICASOV.
- une référence de MARIONNET, **MARA DES BOIS**, avait été retenue, mais cette variété ne correspond pas complètement aux exigences des fraiseiculteurs. En effet, malgré sa bonne qualité gustative, ils jugent cette fraise trop petite, difficile à cueillir et trop fragile.
- enfin, une des **variétés du C.I.V.** est actuellement à l'étude, NAIAD®. Elle avait donné satisfaction lors des derniers essais variétaux.

Bien sûr, cette **première liste** est susceptible d'évoluer, soit dans le sens de la suppression de certaines variétés, soit par un ajout après validation locale, par les différents essais et les relevés de stolonage de l'ARMEFLHOR. L'ajout de variétés se fera en réponse aux besoins des producteurs en variétés nouvelles, pour améliorer leur stratégie de production, pour une culture de plein champ ou en hors-sol. CHARLOTTE, et CIFLORETTE, deux sélections du CIREF, sont notamment prévues pour intégrer prochainement le panel de production. Voir annexe 4 pour plus de précisions sur les variétés.

A l'avenir il paraît indispensable de **faire évoluer le panel variétal**, en premier lieu vers des **fraises de meilleure qualité gustative** afin de pouvoir élargir le marché : plus de consommation. Mais il ne faut pas pour autant oublier le goût des réunionnais pour les grosses fraises à bonne présentation et un peu fermes. Par ailleurs, l'utilisation de **variétés moins sensibles aux maladies** est une priorité. Ainsi, PAJARO et CHANDLER ont été écartées car l'acclimatation de ces variétés en conditions humides, constitue un risque trop important de contamination par l'antracnose.

3°) La fourniture en vitroplants

Dans le cadre du schéma de production élaboré, **les pieds-mères utilisés pour la multiplication doivent tous être impérativement des vitroplants F1 acclimatés**. En effet, la culture à partir de plants de base F2 (à partir de pieds-mères vitroplants production de stolons, eux-mêmes utilisés pour élever des pieds-mères ; voir schéma explicatif de la certification en annexe 5) augmente les risques de contamination des plants certifiés vendus aux exploitants, en particulier par l'antracnose.

Selon les exigences du cahier des charges de certification élaboré par le S.O.C., les vitroplants doivent provenir d'un **laboratoire de multiplication**, agréé par le S.O.C. en France, ou disposant d'un **agrément officiel** auprès d'un organisme certificateur reconnu par son Etat d'origine. En France métropolitaine, deux laboratoires sont agréés pour la production de vitroplants de fraisier :

- le **C.T.I.F.L.** de Balandran, situé à Bellegarde (30), produisant des vitroplants de fraisier et de tous types de fruitiers (pommier, poirier, pêcher, noyer, framboisier, etc...). 400.000 vitroplants de fraisier, d'environ 50 variétés, y sont élevés annuellement.
- les **Ets MARIONNET S.A.R.L.**, à Soings en Sologne (41), produisant des vitroplants de fraisier et de framboisier.

Pour bénéficier de l'agrément de l'organisme certificateur, ces laboratoires doivent répondre aux **exigences du cahier des charges de certification et du règlement technique sanitaire** élaboré par le S.O.C. concernant la production de vitroplants de fraisier.

A l'étranger il existe aussi plusieurs laboratoires de production de vitroplants de fraisier. Ce sont le plus souvent des **structures privées** appartenant directement aux obtenteurs, utilisées pour la création variétale et la régénération des souches. Parfois des **laboratoires publics** interviennent aussi en **partenariat**, comme par exemple celui de l'université de Californie (références californiennes protégées par EUROSEMILLAS) ou encore celui de l'université de Santiago (Chili).

Lors de la livraison, les vitroplants sont conditionnés dans leurs boîtes ou tubes d'origine (avec le milieu de culture), ou bien sortis, lavés et séchés, et triés par taille. Une **étiquette de traçabilité** accompagne systématiquement chaque lot. Elle précise les références du lot (numéro, date de repiquage des vitroplants, etc.), et garantit l'authenticité variétale.

Compte tenu des opérations à réaliser assez complexes et longues pour la préparation des vitroplants, **toute commande** doit être adressée aux laboratoires, au minimum six mois à l'avance. Ainsi, pour une vente de plants Fraisimotte® à la Réunion à partir de vitroplants acclimatés, en Mars de l'année courante, les vitroplants doivent être commandés depuis Janvier de l'année précédente.

Pour importer des vitroplants de fraisier, depuis la France métropolitaine ou un pays étranger, il est pour l'instant nécessaire de faire établir **une autorisation technique d'importation** par le S.P.V. Réunion. Les vitroplants sont ensuite contrôlés systématiquement par le service des douanes (il est recommandé d'organiser l'expédition de sorte que les vitroplants puissent être dédouanés et livrés rapidement à leur arrivée). Ils sont en général **expédiés en colis express**, l'utilisation du frêt en conditions frigorifiques étant contraignante et onéreuse. Ainsi, le délai d'acheminement des vitroplants à la Réunion, est, dans les meilleures conditions, de trois jours.

A réception et avant repiquage, les vitroplants peuvent être **stockés en chambre froide à 2°C**, dans un endroit protégé des contaminations éventuelles, pendant une durée maximale de deux semaines.

4°) Règlement technique et sanitaire

Etant donné la **pression sanitaire élevée**, l'acclimatation des vitroplants doit obligatoirement se faire dans des **conditions optimales empêchant toute contamination**, et en prenant **des précautions drastiques**. En effet, si les **vitroplants** viennent à être **atteints par l'anthraxose ou la bactériose**, au cours de leur cycle de culture, il faut impérativement **les détruire**.

Il est donc nécessaire de **pratiquer cette acclimatation dans une enceinte isolée de toute culture de fraisier**, ou autre culture sensible à l'anthraxose et/ou à la bactériose. L'utilisation d'une enceinte isolée limite aussi les risques de circulation de personnes au voisinage des vitroplants, l'**accès** à l'enceinte étant **réglementé**.

Les précautions sanitaires à prendre durant l'acclimatation des vitroplants figurent dans le **règlement technique et sanitaire** de la production de plants Fraisimotte® à l'île de la Réunion : voir annexe 6.

5°) Déroulement de l'acclimatation

Repiquage



Pastilles de Jiffy 7 avant gonflage



2002-2003 : acclimatation des vitroplants en Jiffy dans une enceinte recouverte de film type P 17

Les vitroplants peuvent, pour le sevrage, être repiqués dans **différents substrats**. Il est préférable d'utiliser un matériel :

- **faiblement enrichi** ;
- doté d'un **pouvoir rétenteur en eau** assez important pour permettre une bonne reprise ;
- **suffisamment aéré**, sous peine de provoquer rapidement une asphyxie ;

Le substrat utilisé est, comme en métropole, le **Jiffy 7**. Il s'agit de **matière organique déshydratée et biodégradable** (à 95%), pré-amendée. Le substrat se présente sous forme de pastilles stériles de 38 mm de diamètre, dans des plaques alvéolées de 60 trous (28*60 cm), qu'il faut faire gonfler pendant quelques minutes en les arrosant. **Il existe d'autres types de substrats similaires**, mais vu les bons résultats obtenus avec Jiffy 7 nous n'avons pas jugé nécessaire de réaliser d'autres essais.

Cycle d'acclimatation

Les **conditions climatiques** rencontrées durant les acclimations de 2004 et 2005 font l'objet d'un compte-rendu figurant en annexe 12. La température dans l'enceinte doit être constante proche de 25-27°C (maxi) la journée, afin d'éviter tout stress. Par ailleurs la **lumière** est aussi un **facteur important**. Une lumière trop forte peut provoquer des brûlures, et une lumière trop faible un étiolement des fraisiers. Le niveau souhaité dans l'enceinte d'acclimatation avoisine les 10.000 Lux.



Janvier-Février 2004 : acclimatation en chambre climatique au CIRAD 3P, St Pierre



L'enceinte étanche est équipée de néons et de plateaux accueillant les vitroplants

Le cycle d'acclimatation se déroule **sur environ 4 semaines** et est marqué par trois étapes durant lesquelles le pilotage et les conditions environnantes seront différents :

- *le sevrage proprement dit* : il s'agit de la phase la plus délicate. Durant environ 10 jours, on place les vitroplants dans des **conditions d'humidité saturante** afin qu'ils émettent leur racines dans la motte ou le terreau. Durant cette phase il est conseillé de placer les vitroplants dans une unité humide bien étanche, ou de disposer des cloches transparentes couvrant les plaques repiquées, afin de maintenir une hygrométrie importante constamment. L'**arrosage** doit être **régulier** (un arrosage manuel par jour), l'idéal étant de pouvoir disposer d'un **système de brumisation** produisant régulièrement de fines gouttelettes dans l'enceinte (les cloches ne sont alors plus indispensables). Cependant, le substrat Jiffy 7 étant très rétenteur en eau, il faut aussi veiller à **ne pas arroser en excès**, ce qui peut provoquer la mort des plants par asphyxie ou pourriture.
- *la colonisation des mottes par les racines*. Durant les 10 jours suivants, **on baisse progressivement le niveau d'humidité** en réduisant notamment l'arrosage des vitroplants (une fois tous les deux jours en moyenne), **afin d'accélérer le développement des racines** dans la motte ou le terreau.
- *le début de grossissement*. Après trois semaines, les vitroplants ont bien colonisé la motte ou le terreau. Ils **débutent** alors **leur croissance** durant les 7 derniers jours. On baisse encore le rythme des arrosages (une fois tous les trois jours environ). Quelques apports d'engrais foliaire riche en azote nitrique (deux apports par semaine à 2g/l d'eau d'un engrais type 18.6.26, comportant aussi de l'azote ammoniacal) sont recommandés.

Lors de la dernière semaine d'acclimatation, il faut réaliser un premier **traitement préventif à large spectre contre anthracnose, bactériose, et *Phytophthora***. Par ailleurs un traitement insecticide-acaricide général, est recommandé en complément (voir préconisations en annexe 7).

Transfert en pépinière

Après quatre semaines d'acclimatation, les vitroplants sont au bon stade pour être transférés en serre. Au préalable, il est utile de faire faire une **analyse de contrôle** de la présence d'anthracnose, et de bactériose (*Xanthomonas fragariae*) afin de s'assurer qu'à ce stade, les pieds-mères sont sains.

Le **transfert des vitroplants en serre** se fera avec des **précautions sanitaires et de traçabilité** drastiques : sortie des plants lot par lot, port de gants jetables et de blouse, utilisation de supports pour le transport et d'un véhicule désinfectés.

6°) Le grossissement des vitroplants



2004, pépinières P.F.O. : vitroplants acclimatés grossis prêts à planter



La serre de grossissement est équipée d'un système de brumisation, et de tablettes ou supports accueillant les vitroplants



C'est la **seconde étape** de l'élevage des vitroplants après l'acclimatation. Elle n'est pas pratiquée dans tous les cas, par exemple si le sevrage produit des vitroplants assez vigoureux. Mais elle reste **conseillée afin d'obtenir des pieds-mères ayant un bon potentiel de production**. Dans les essais réalisés de 1999 à 2003, nous avons effectué plusieurs plantations directes de vitroplants acclimatés en pains de tourbe ou de fibre de coco. Cela avait certes permis une économie de main d'œuvre, mais les pieds-mères poussaient ensuite lentement et leur capacité de stolonage semblait amoindrie.

La pépinière devra être équipée de **brumiseurs**, et de **tablettes** de repiquage **en plastique dur** (bois et polystyrène à proscrire car trop délicats à désinfecter). L'ensemble des opérations décrites ci-après devra être réalisé dans des conditions de précautions sanitaires drastiques : voir règlement technique sanitaire en annexe 6. Les **vitroplants** sont **repiqués en godets** de 7 (un contenant de petite taille est suffisant). Le substrat utilisé doit être faiblement enrichi, comporter une proportion suffisante de tourbe blonde, et être mélangé à un matériau aérateur telle la **perlite**, dans une **proportion de 10% au moins** afin d'être bien **drainant**. Ceci est important car le pouvoir rétenteur en eau du Jiffy 7 favorise les asphyxies en cas d'excès d'arrosage.

On pose la motte dans le godet en l'enfonçant légèrement, et sans trop la recouvrir de substrat. Les godets sont disposés sur des supports de plaque afin d'éviter le contact avec la tablette de repiquage, et les échanges de drainage entre lots. Suite au rempotage, le **grossissement** se réalise **en deux étapes** (voir en annexe 12 le compte-rendu des conditions climatiques durant le grossissement en 2004) :

- *la reprise du vitroplant*. Il faut pratiquer **une irrigation par brumisation à faible cadence** (1 min/h par exemple selon les conditions météorologiques) pendant environ 10 jours afin de provoquer l'émission des racines. On baisse ensuite progressivement le rythme des brumisations.
- *le grossissement du vitroplant proprement dit*. Durant les quinze derniers jours d'élevage, **le vitroplant débute sa croissance** après avoir émis ses racines et commencé à coloniser la motte. Durant cette étape on supprime la brumisation, et on arrose les vitroplants manuellement une fois par jour. Des apports d'engrais foliaire (deux par semaine, de même type et dose que pendant l'acclimatation) sont conseillés pour améliorer la pousse.

Durant le grossissement **il est nécessaire de réaliser au moins un traitement fongicide et insecticide-acaricide**, tels que déjà préconisés durant l'acclimatation.

Après **quatre semaines de grossissement** en pépinière les vitroplants sont normalement au bon stade pour être plantés en hors-sol, afin de débiter la production de stolons. Suite aux essais réalisés, il apparaît préférable de **couper rapidement les premiers filets** apparaissant en fin de phase de grossissement, car ils affaiblissent les plants mères s'ils sont trop développés.

7°) *Traçabilité*

Durant l'acclimatation, il est obligatoire d'**identifier chaque unité de production** (terrine, plaque alvéolée, lot...) au moyen d'étiquettes précisant :

- **le nom** de la variété
- **la date du repiquage** des vitroplants
- **le numéro du lot**

Les lots devront être **séparés physiquement** le plus possible. **Chaque lot** devra être **enregistré** qualitativement et quantitativement dans un **cahier de suivi** prévu à cet effet.

8°) La livraison des vitroplants aux pépiniéristes

La **stolonière hors-sol** du pépiniériste doit être **prête à planter** (voir partie III pour les consignes de préparation de la serre), de manière à ce que les vitroplants ne vieillissent pas trop avant la plantation.

Avant la livraison au pépiniériste, il est recommandé de réaliser **un dernier traitement préventif fongicide et insecticide/acaricide**, en alternant les familles chimiques. Le **transfert des plants** dans la stolonière doit se faire dans des conditions optimales de **précautions sanitaires et de traçabilité**.

Si la **plantation** doit être **différée** suite à la livraison, **stocker** les vitroplants en attendant, **dans la pépinière** ou éventuellement **dans la serre** prévue pour la stolonière, sur des tables de repiquage, sur-élevés ou des supports prévus à cet effet. Les différents lots devront alors être séparés physiquement.

Le cycle de production des stolons F2 à partir des vitroplants F1 acclimatés peut alors débuter. **Le schéma d'exploitation des pieds-mères et le calendrier de culture diffèrent sensiblement par rapport à ceux pratiqués en métropole**, en raison des contraintes techniques spécifiques à la Réunion, et également de l'étalement de la demande des fraisculteurs en plants sur l'année.



Stolonière de l'ARMEFLHOR à la S.C.E.A. Pépinières P.F.O., Tampon, Alt 400 m.

Plantation de mi-Septembre 2005.

III LA CULTURE DES PIEDS-MERES POUR LA PRODUCTION DE STOLONS

1°) Règlement technique et sanitaire

Lors de la plantation, il est indispensable de **prendre des précautions drastiques**, afin de **prévenir toute contamination** des pieds-mères d'une part, et d'autre part tout contact ou transmission de maladies entre deux lots distincts de vitroplants. Ainsi les différents lots devront être **plantés les uns après les autres**, avec désinfection des outils et port de gants jetables, entre chaque lot. **Les lignes de pieds-mères** devront autant que possible ne comporter qu'**une seule variété**. Dans le cas contraire, les lots doivent être **séparés physiquement** (par un espace équivalent à un pain), et les variétés les plus sensibles aux pathogènes placées en bout de rang et en bas de pente, afin que leur drainage n'entre pas en contact avec les autres lots.

Les autres précautions à prendre pendant la plantation et pour l'entretien en cours de culture, sont décrites dans le règlement technique et sanitaire : voir annexe 6.

2°) Structures et équipements recommandés

La **serre** utilisée pour la production des stolons doit être **adaptée** et **utilisée uniquement pour cette production**, afin d'obtenir du matériel végétal de qualité et limiter les contaminations.

Afin de répondre à la demande en plants Fraisimotte® des producteurs, il faut selon le schéma de culture élaboré, **planter les pieds-mères** vitroplants **fin Août**. Cette date de plantation permet d'obtenir une première production de stolons fin Octobre, et donc une **vente de plants Fraisimotte® fin Novembre** afin de répondre à la demande pour les plantations en contre-saison. Les **pieds-mères** sont ensuite **conservés jusque fin Juillet de l'année suivante**, afin de pouvoir répondre aux demandes en plants pour Mars et pour les plantations hivernales.

Ainsi, le **cycle de culture** se déroule en bonne partie **durant la saison cyclonique**, la demande en plants étant plus importante de Novembre à Mars. Il est donc **impératif d'utiliser une serre anti-cyclonique** type **polycarbonate** (plus utilisée), ou éventuellement une **serre verre** mais ce type de serre est très peu répandu localement, par ailleurs il faut alors veiller à disposer d'un bon système d'aération. L'emploi d'un tunnel plastique renforcé est peu conseillé car il y a un risque de contamination des pieds-mères en cas de débâchage ou déchirure de la bâche plastique.



2004-2006 : Serre bi-chapelle en polycarbonate type ondex. Pépinières P.F.O., Tampon, Alt 400 m



1999-2003 : Serre verre, Hortiserre, Bassin Plat, Alt 200 m



AEMIFLHOR

Pour pouvoir produire des stolons de qualité dans de bonnes conditions agronomiques et sanitaires, les recommandations quant aux **caractéristiques de la serre** sont les suivantes :

- **serre polycarbonate (type ondex)** ;
- **hauteur au faîtage de 3 m** ;
- **serre équipée de supports de culture** afin de suspendre les chéneaux.
- **ouvrant au faîtage** si possible, ou au moins latéral, indispensable à une **bonne aération** de la culture. Ce dernier ne devra **pas être équipé de filet insect-proof** afin de permettre une bonne circulation de l'air (voir règlement technique et sanitaire en annexe 6);
- **la longueur et la largeur de la serre** doivent être proportionnels au nombre de stolons à produire. On opte le plus souvent pour des serres larges de 8 à 10 m au moins, et longues de 20 m au moins, dans le but d'éviter un effet de confinement).

Les parois de la serre doivent pouvoir être blanchies facilement et durablement. Enfin, la serre devra être équipée à l'entrée d'un **pédiluve** et d'une **porte** pouvant être fermée en permanence, verrouillée si nécessaire (voir les restrictions d'accès dans le règlement technique et sanitaire).



Pépinières P.F.O. : serre équipée d'ouvrants latéraux non munis d'insect-proof



Les portes de la serre doivent pouvoir être fermées. Un pédiluve se trouve à l'entrée



Supports de culture : chéneaux plastique renforcés de structures métalliques

Les **équipements indispensables** dans cette serre de production de stolons sont :

- **des chéneaux** pour poser les pains de culture hors sol en hauteur. La **culture** doit être **surélevée à 1,80 m de haut maximum**. Elle ne doit pas être disposée trop bas non plus (1,60 m minimum), afin de laisser de la place entre les pieds-mères et le sol pour le développement des filets. Les chéneaux devront avoir une largeur de 0,3 m au moins, être équipés de canaux récupérateurs des eaux de drainage sur les cotés, et enfin être fabriqués en plastique ou aluminium afin de ne pas conduire la chaleur. Les lignes de chéneaux sont accrochées aux supports de cultures au moyen de chaînes, et installées dans la serre avec une pente de 2 % pour permettre l'écoulement des eaux de drainage en bout de ligne ;
- **des supports métalliques** devront, si les chéneaux ne sont pas assez solides (en plastique par exemple), venir les renforcer pour supporter le poids des pains. Il peut s'agir de profils en acier galvanisé, fixés des deux côtés avec des rivets (voir photo ci-dessus) ;
- **réseau d'irrigation goutte à goutte** : on utilise des **capillaires** auto-régulants, à débit constant (2 l/h, système « araignée »). Ce réseau secondaire est relié à des électrovannes, une pour chaque variété afin de tenir compte de leurs besoins spécifiques. Les **électrovannes** sont commandées par un **programmeur d'irrigation** à départs horaires, ou plus élaboré avec ordinateur et équipements de pilotage, ce qui est recommandé.
- **station de fertirrigation** : on peut opter pour un **système simple** (mais moins fiable) avec **deux pompes** doseuses montées en série et deux bacs d'engrais A et B. L'idéal est de s'équiper d'une station de fertilisation permettant de gérer plusieurs voies en même temps,

et de réguler à la fois pH et Ec (conductivité). Dans tous les cas, des contrôles réguliers du pH et de l'Ec de la solution fille sont nécessaires.

- la présence d'une **toile tissée au sol** (facile à nettoyer et désinfecter), ou d'un **sol bétonné** est indispensable afin de maintenir la serre propre et limiter les risques de contamination;



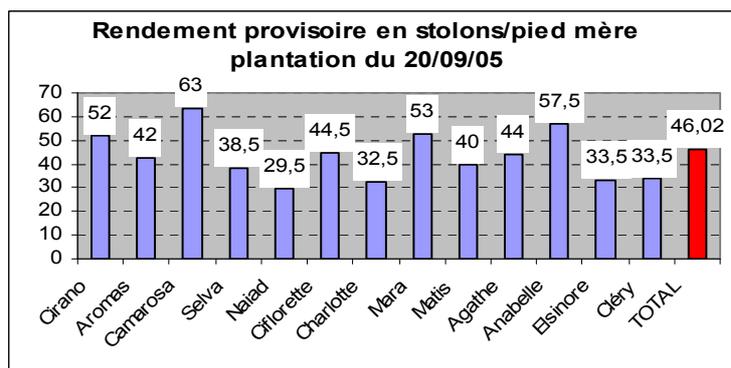
Capillaires d'irrigation Programmeur d'irrigation Electrovannes Pompes de fertirrigation

Enfin, il faut prévoir aussi un certain nombre de **fournitures et petits matériels** spécifiques à l'atelier:

- **appareil de traitement** à moteur permettant un bon brassage et un bon mouillage de la végétation. Il ne doit être utilisé que dans l'atelier de production de plants Fraisimotte®;
- **bac de désinfectant d'au moins 100 L**, disposé à l'entrée de la serre;
- **armoire de stockage** des engrais et des produits phytosanitaires; **balance** pour les pesées;
- des **escabeaux ou échasses** pour l'entretien des pieds-mères (sécurisés, et désinfectés);
- le **matériel** utilisé pour le **prélèvement** des stolons : épinettes (petits sécateurs), gants jetables, sacs plastiques étanches neufs, étiquettes, blouses propres.

3°) Dates de plantation et dynamiques de production

Les différentes expérimentations ont montré qu'il est recommandé de **planter les pieds-mères fin Août – début Septembre**. Cette date permet aux vitroplants déjà grossis de finir leur croissance pendant la période hivernale défavorable à la végétation (jusque fin Septembre), puis d'émettre des stolons dès que les jours rallongent et deviennent plus chauds.



La culture de fin 2005 a ainsi été mise en place le 20 Septembre. Résultats provisoires au 01/03/06 :

Ces résultats concernent les **trois premiers prélèvements de stolons** effectués sur la culture. La production de stolons est satisfaisante pour l'ensemble des variétés, en particulier pour CAMAROSA, CIRANO, ANABELLE et MARA DES BOIS.

La saison de production finissant en Juillet, on est donc susceptible d'obtenir sur cette plantation de Mi-Septembre 2005 des résultats meilleurs que sur celles des années antérieures (voir tableau page suivante). **On estime ainsi le rendement de la campagne 2005-2006 à 60 stolons/pied-mère.**



S.C.E.A. Multiplantes, Bassin Plat, Alt 200m . Décembre 2001 – Septembre 2002



Hortiserre, Bassin Plat, Alt 200 m. Mai 2002 – Avril 2003



S.C.E.A. HGM, Gol les hauts, Alt 200 m. Décembre 2002 – Novembre 2003



Pépinières Prugnières, Mont Vert les hauts, Alt 600 m. Septembre 2002 -Juillet 2003

Pépinières P.F.O., Tampon, Alt 400 m. Déc 2003 – Avril 2004



ARMEFLHOR

La date de plantation, ainsi que la génération des plants mères (ici des vitroplants F1), sont des facteurs importants conditionnant l'obtention de bons rendements. Pour arriver à déterminer la bonne période de plantation, **nous avons aussi testé d'autres dates** dans nos expérimentations de production de Fraisimotte® de 2002 à 2004.

Principaux résultats de chaque culture et rendements :

Plantation du Durée culture	Exploitation Altitude	Rendement campagne sto/pm	Dynamique de production	Remarques
31 Décembre 2001 (jusque Sep 2002)	S.C.E.A. Multiplantes, Bassin Plat, alt 200 m	CIRANO 11,2 SELVA 30,3 CAMAROSA 8,9 MARA 25,5	2 récoltes fin Mars et fin Mai ; puis petite vague début Sept	Résultats faibles CIRANO et CAMAROSA car pieds-mères de mauvaise qualité ; MARA F1 production irrégulière
30 Mai 2002 (jusqu'à Avril 2003)	Hortiserre, Bassin Plat, alt 200 m	CIRANO 97,5 SELVA 41 CAMAROSA 29,75	4 mois de culture puis vagues de production fin Sept, fin Nov, fin Dec et fin Fev (n+1) prod importante, fin Mars (n+1)	Pieds-mères vitroplants F1 acclimatés à Hortiserre, non repiqués en godets. Production faible sur CAMAROSA car problème fongique suspecté (non détecté)
25 Septembre 2002 (jusque Juil 2003)	Pépinières Olivier Prugnières, Mont Vert, alt 650 m	CIRANO 60,9	3 mois de culture puis une vague de stolons par mois Dec, Jan, Fev, Mars, puis tl 2 mois Mai, Juil	Pieds-mères F2 repiqués en godets à Hortiserre. CIRANO est une variété végétative régulière en stolonage.
6 Décembre 2002 (jusque Nov 2003)	S.C.E.A. HGM St Louis, alt 200 m	CIRANO 62,1 SELVA 21,0 CAMAROSA 18,8	3 récoltes Mars, deb Mai et fin Juin ; puis une vague en Nov après 4 mois d'accalmie	Pieds-mères F2 repiqués en godets à Hortiserre. CAMAROSA plantée tardivement en Mars. Pour CIRANO récoltes très importantes en Mars et Nov
2 Avril 2004 (jusque Mars 2005)	S.C.E.A. pépinières P.F.O., Tampon, alt 400 m	CIRANO 63,6 SELVA 39,5 CAMAROSA 40,8 MARA 25,7 AGATHE 43,5 AROMAS 45,3 NAIAD 16,7	Vagues de production environ tous les mois, plus régulières sur remontantes. Tassement de Sep à Nov (floraisons) et en Jan (chaleur)	Pieds-mères vitro F1 acclimatés en godets Récoltes plus régulière des stolons, afin d'entretenir un meilleur potentiel de renouvellement, et réduire les pertes dues aux stolons trop vieux
31 Juillet 2004	Pépinières Olivier Prugnières, Mont Vert, alt 650 m	CIRANO CAMAROSA SELVA	Production faible de stolons départs en fleurs	Pieds-mères F2 élevés à la S.C.E.A. PFO dans les ateliers de l'ARMEFLHOR

NB : les plantations réalisées en 2003 ne sont pas prises en références suite à des problèmes importants de contamination par l'anthracnose au cours de cette année. Par ailleurs les premiers essais de plantations réalisés de 1999 à 2001 ne sont pas cités ici (voir rapports Centre Technique ARMEFLHOR 2000 et 2001), mais ils ont servi de base de réflexion pour la mise en place des différentes cultures de 2002 à 2006.

Les **premiers essais** de plantations visaient à répondre à un **objectif de production pour la période traditionnelle** de plantation de Mars. Mais la **demande en plants** se faisant sentir de plus en plus tôt et notamment **dès Novembre**, nous avons essayé en 2002 **de planter les vitroplants F1 acclimatés fin Mai afin de produire les pieds-mères F2 en Août**, et de les replanter immédiatement ensuite. Ceci aurait permis une production de jeunes plants certifiés F3 de Novembre 2002 jusqu'en Mai 2003.

Sur toutes les plantations on constate un **ralentissement important du stolonage en hiver**, avec un départ en fleurs plus ou moins important des pieds-mères. La période hivernale correspond en effet à une période de jours courts à la Réunion, favorable à la floraison des fraisiers. Le départ en floraison est d'autant plus important si les pieds-mères utilisés sont des plants F2, donc déjà induits en floraison durant leur élevage en pépinière (cas de la plantation du 31 Juillet 2004 aux pépinières Prugnières).

En revanche, **de Novembre et jusqu'à Mars de l'année suivante** on constate une **accélération du stolonage** sur l'ensemble des variétés (puis la production est dégressive jusque fin Juillet). Ces bons rendements sont favorisés par les jours longs et les températures plus chaudes. Attention toutefois aux excès de températures qui peuvent être nuisibles (voir annexe 12).

Au vu de ces différents résultats, il faut donc programmer la date de plantation des pieds-mères de manière à ce qu'ils soient opérationnels pour une première récolte début Novembre. Une **date de plantation des pieds-mères fin Août – début Septembre**, correspond bien à cet objectif.

Par ailleurs, vu les problèmes de contamination à l'antracnose rencontrés en 2003 et auparavant, nous ne produisons plus de pieds-mères F2 pour l'exploitation des stolons. Malgré les coûts de production plus importants que cette précaution représente, nous utiliserons désormais **systématiquement des vitroplants F1 acclimatés** (voir plantations de 2004 et 2005 à la S.C.E.A. PFO) en tant que pieds-mères. Par ailleurs, ces derniers partent plus facilement en stolonage que des pieds-mères F2.

4°) Dimensionnement des unités de production : rendements, surfaces et densité de plantation

Le cahier des charges Fraisimotte® préconise une densité de 6 plants/m². Nous avons pratiqué localement des densités similaires (6,9 à 7,1). Compte tenu des risques de contamination et des plantes parfois trop végétatives, il est recommandé de **ne pas dépasser 7 plants/m²**. Sur le rang, une densité de 12 plants/m linéaire est acceptable. Enfin, l'écartement entre lignes conseillé est de 1,5 m.

Le **rendement commercialisable minimal** d'une campagne dans les ateliers de l'ARMEFLHOR (2005-2006, Tampon 400 m, serre de 180 m²), pour une plantation des pieds-mères fin Août, est d'environ **60 stolons/plant mère**. On obtient donc une production d'environ **400 plants/ m²/ an**. Ainsi, pour pouvoir produire **100.000 plants par an**, un pépiniériste doit mettre en place environ **250 m² de culture de pieds-mères**. Rappelons cependant que les rendements obtenus sont valables dans les conditions du site. Ils étaient en général supérieurs à basse altitude (chaleur et luminosité favorables), et inférieurs dans les hauts (nébulosité importante).

Cependant une telle surface ne permettra pas au pépiniériste de fournir de grosses vagues de stolons. Selon les dynamiques de production obtenues, la production moyenne par mois avoisine les 10.000 plants pour 250 m², plus ou moins selon la physiologie des fraisiers et la période de production. Une **capacité de fourniture de 10.000 plants par mois** est **suffisante pour disposer d'un stock permanent** et servir certains clients. Mais elle est **insuffisante pour satisfaire les commandes importantes**, groupées sur les périodes de forte demande. Le nombre de plants commandés peut atteindre 20.000 en Mars, voire 30.000 en Novembre, ce qui nécessiterait alors la mise en place de **500 à 750 m² de pieds-mères, pour une production annuelle** qui serait de **200.000 à 300.000 plants**.

5°) La plantation des pieds-mères

a/ Préparation de la serre et des pains

Vide sanitaire

Avant de transférer les pieds-mères vitroplants grossis dans la serre, il est indispensable de procéder à un **vide sanitaire systématique** de l'abri :

- application d'un **traitement insecticide/acaricide** sur sol, toit, parois, portes de la serre ;
- **nettoyage, puis désinfection** de l'ensemble **des équipements et structures** : chéneaux, supports, toile au sol, etc. : voir en annexe 7 liste des désinfectants recommandés ;
- purger, vidanger, et désinfecter le **réseau d'irrigation** (passage d'eau légèrement acide à pH 4,0) et la **station de fertilisation** ;
- désinfecter aussi le **petit matériel**, par trempage ou passage d'un chiffon imprégné de désinfectant pour le matériel fragile.

Après l'application, **laisser agir le produit désinfectant pendant 15 jours** en ne rentrant plus dans la serre, sauf en cas d'urgence.



Lors du vide sanitaire, le petit matériel est aussi désinfecté, par trempage



Les pains sont disposés horizontalement. On plante pieds-mères par pain de 1m

Préparation des pains ou bacs de culture

Après avoir mis en place les systèmes d'irrigation et de fertilisation, on dispose les **pains de culture** à touche-touche **sur les chéneaux**, face à planter vers le ciel. On glisse deux (pour 0,5 m) à quatre (pour 1 m) capillaires dans chaque pain, sans les planter dans le substrat.

Il paraît possible d'utiliser des bacs de scories de charbon pour cultiver les plants mères, mais cette solution n'a été expérimentée que pour la production de fraises hors-sol (voir compte-rendu correspondant dans rapport 2003 du Centre Technique d'Expérimentation). Par ailleurs, la hauteur de la culture ne rend pas très pratique l'utilisation de bacs de scories.

On élabore une **solution mère à base de nitrate de chaux**, apportée à une conductivité égale ou voisine de celle que l'on veut appliquer sur la culture, c'est-à-dire 1,2 mS.

Choix et gonflage du substrat

Il est possible de cultiver les pieds-mères, sur **tourbe ou fibre de coco** (les deux ont été expérimentées). Chaque substrat donne des résultats satisfaisants, s'il est bien piloté en arrosage. Sur tourbe, on veillera à ne pas trop arroser sous peine de provoquer l'asphyxie des pieds-mères. De ce point de vue, l'utilisation de la fibre de coco est préférable car plus souple d'utilisation. Par ailleurs, elle est désormais disponible facilement dans l'île, auprès de tous les importateurs.

Le mode de **gonflage** des pains diffère selon le substrat utilisé.

- pour la **tourbe**, on gonfle avec une solution nutritive à base de nitrate de chaux, à raison **d'un arrosage toutes les 3 heures maximum**, afin que le substrat puisse s'imprégner progressivement. Des arrosages trop rapprochés ou abondants peuvent désagréger la tourbe. Pour un pain de 1m il faut en principe injecter un volume d'environ 10 L ;

- pour la **fibre de coco**, il est possible de pratiquer des **arrosages plus longs et rapprochés**. Les sacs de coco étant en général plus gros il est nécessaire d'injecter environ 15 L de nitrate de chaux pour les faire gonfler.

Fentes de drainage

Après gonflage il faut **percer les pains de trois fentes de drainage** sur un côté, également réparties sur la longueur. Celles-ci doivent être faites **à la base du pain, ni trop bas** (le pain se viderait trop vite de ses réserves), **ni trop haut** (risques d'asphyxie). Le drainage sortant du pain après gonflage doit en théorie atteindre des conductivités de 4,0 à 7,0 mS, voire davantage, correspondant aux éléments chimiques rejetés suite à l'injection du nitrate de chaux.

Lessivage à la solution nutritive

Quand les pains sont bien drainés, appliquer la **solution nutritive végétation à la conductivité souhaitée** (voir plus loin) de manière à lessiver le drainage restant. Une fois la **conductivité au drainage redescendue à environ 2,0** dans la plupart des pains, il est possible de **planter**.

b/ Méthode de plantation

On réalise à l'aide d'un cutter les **trous de plantation** dans les pains. Ils sont disposés **en quinconce** selon la densité souhaitée : 12 par mètre linéaire (6 par pain de 0,5 m ou 12 par pain de 1 m).

L'organisation du chantier de plantation devra tenir compte des **précautions sanitaires** précédemment citées. Avant de planter les vitroplants grossis en godets, il faut enlever un peu de substrat dans les pains. **Poser ensuite les mottes dans les trous de plantation, en ne les enfonçant pas trop** et foisonner la tourbe ou la coco autour de la motte afin qu'elle soit partout en contact avec le substrat. Attention toutefois à bien laisser dépasser la feuille du cœur, pour éviter les asphyxies.

c/ Arrosage des jeunes plants

Après plantation, on réduit sensiblement le rythme d'arrosage par rapport à celui pratiqué pendant le gonflage. La **cadence** pratiquée est **modérée** dans les **quinze jours suivant la plantation**, puis on rajoute progressivement des arrosages. Le rythme dépend du substrat utilisé, des caractéristiques de la serre, et du climat suite à la plantation.

Fin Août, on a pratiqué avec du matériel standard (capillaires 2 l/h), **sur le site de Tampon 400 m :**

Substrat	Fibre de coco
Site culture	P.F.O., Tampon, 400 m
1-15 jours	2 arrosages de 3 min à 8 h et 13 h
15-30 jours	3 arrosages de 3 min tous les 4 h
30 jours et +	4 arrosages de 3 min tous les 3 h

Les valeurs ci-dessus sont indicatives et doivent être ajustées en fonction des observations de la culture, et des conditions climatiques. Après un mois et demi de culture on peut débuter le pilotage de l'irrigation en mesurant les volumes apportés et drainés.

d/ Fertilisation des jeunes plants

La solution nutritive utilisée est la **solution végétation préconisée par le C.I.R.E.F.** (voir annexe 8).

Tant que la conductivité de drainage n'est pas redescendue à 1,5 ms, il n'est pas nécessaire d'appliquer une solution nutritive à Ec élevée (0,8 mS est suffisant). Puis, durant la période de croissance et pendant toute la durée de la culture, il faut appliquer une Ec d'apport de 1,2 mS. L'apport est à ajuster en fonction des relevés effectués sur la culture et des éventuelles dérives constatées au drainage.

6°) Conduite de la culture

a/ Gestion climatique

Afin d'obtenir une production de **stolons de bonne qualité**, il est nécessaire de **maintenir en permanence de bonnes conditions climatiques** dans la serre. Il faut éviter autant que possible les excès de température, les chutes trop importantes et les excès d'hygrométrie. Dans l'annexe 12 figurent les **relevés climatiques** réalisés dans les ateliers de l'ARMEFLHOR ou chez les pépiniéristes.

Eviter les excès de température

- **Blanchir impérativement la serre**, chaque été dès que les températures se réchauffent (Novembre). Le blanchiment doit être fait sur toutes les parois latérales et dômes de la serre (voir produits existants et doses en annexe 7), de manière suffisamment opaque.
- En complément du blanchiment, on peut aussi utiliser des **écrans thermiques** en toile aluminisée, déployables automatiquement ou manuellement. Mais cela augmente le coût des investissements ;
- **L'emploi de toiles ombrières 50% tendues au dessus des pieds-mères est déconseillé**, la chaleur restant confinée près des pieds-mères entre l'ombrière et le toit de la serre ;
- **Aérer** impérativement en déclenchant l'ouvrant si la température intérieure atteint 25°C ;
- Enfin, **ne pas couvrir l'ouvrant de toile insect-proof**, afin de permettre une bonne circulation de l'air.



Toit de la serre blanchi



Ecran thermique en aluminet



Mauvaise aération si ouvrant couvert d'insect-proof

Eviter les excès d'hygrométrie

- **Aérer** autant que possible, afin que la culture ne reste pas dans un milieu confiné ;
- Adapter le **rythme d'arrosage des pieds-mères** aux besoins (voir plus loin) et aux conditions météorologiques ;

Eviter les trop grandes chutes d'hygrométrie

- **Arroser suffisamment par temps chaud** et ensoleillé ;
- Eviter autant que possible les courants d'air dans la serre, surtout si l'ouvrant est déjà ouvert (fermer les portes).

b/ Arrosage

Après la période de croissance, il est encore plus difficile de donner une cadence d'arrosage théorique pour la conduite de la culture. **On a pratiqué sur le site du Tampon 400 m :**

Substrat	Fibre de coco
Site de culture	P.F.O., Tampon, 400 m
Fréquence d'arrosage en cours de culture	5 arrosages de 5 min toutes les 3 h
Volume journalier apporté	0,25 L/plant en moyenne
Consigne % de drainage	30 à 40 %

Ces consignes sont à ajuster en fonction du comportement des plants et des conditions climatiques de la serre. Pour évaluer le **taux de drainage**, on mesure périodiquement (au minimum deux fois par semaine) le volume de solution apporté par quelques goutteurs échantillons, et le volume de solution drainée pour un nombre de plants donné. On rapporte ces volumes au même nombre de plants, et l'on peut déduire ainsi le **taux de drainage** pour chaque arrosage :

$$\text{Taux de drainage} = \text{volume drainé} / \text{volume apporté} * 100$$

De même on peut aussi mesurer la consommation en solution nutritive, d'un nombre de plants donné, et donc aussi par plant pour un arrosage :

$$\text{Consommation} = (\text{volume apporté} - \text{volume drainé}) / \text{nb de plants}$$

En annexe 13 figure le relevé des taux de drainage et des consommations mesurées sur deux sites de production de Fraisimotte®, durant la campagne 2004-2005.

c/ Fertilisation

La fertilisation pratiquée est la même que celle après plantation : solution nutritive CIREF végétation. Elle est appliquée au même niveau d'Ec : 1,2 mS, et de pH : 5,8.

En cours de culture il est indispensable de **réaliser**, au minimum deux fois par semaine et si possible tous les jours, **des relevés de conductivité et de pH d'apport et de drainage**. Ces contrôles sont nécessaires pour **corriger si besoin la solution d'apport** utilisée, selon les dérives constatées :

- Si le **pH** est trop élevé on peut rajouter de proche en proche, de petites doses d'acide nitrique, afin de l'ajuster autour de 5,8. S'il est trop faible il est nécessaire de refaire complètement le bac contenant l'acide, en incorporant une dose moins importante. Attention aux variations du pH de l'eau d'apport.
- Si l'**Ec au drainage atteint plus de 1,7**, il est nécessaire, selon le comportement de la culture, l'humidité des pains, et le taux de drainage mesuré, soit d'augmenter le rythme et/ou la durée d'arrosage, soit de diminuer l'Ec d'apport ;
- Si l'**Ec au drainage est faible** et descend en dessous de 1,0, il est nécessaire, selon le comportement de la culture, l'humidité des pains, et le taux de drainage mesuré, soit de diminuer le rythme et/ou la durée d'arrosage, soit d'augmenter l'Ec d'apport.

d/ Entretien de la culture

Afin de préserver un bon potentiel de production et état sanitaire des pieds, il est nécessaire :

- **d'effleurer** régulièrement les fraisiers : on enlève les hampes florales et les fruits formés avant qu'ils mûrissent. Cette opération doit être réalisée environ tous les mois en été, et toutes les semaines en hiver. Les variétés remontantes demandent davantage de travail.
- **d'effeuiller** régulièrement les pieds-mères. Afin que les plantes ne deviennent pas trop touffues, il est nécessaire d'enlever périodiquement les vieilles feuilles et les feuilles abîmées ou nécrosées. Cette opération doit être réalisée environ tous les deux mois en hiver, et tous les mois en été.



Des pieds-mères effleurés et effeuillés régulièrement sont productifs en stolons

e/ Lutte phytosanitaire

Les **principaux ennemis à craindre en culture de pieds-mères de fraisiers** sont (cf. aussi annexe 1):

- **Ravageurs :**
 - + acariens tétranyques et tarsonèmes : il faut être vigilant et observer la culture régulièrement au moyen d'une loupe ; réaliser des traitements préventifs et/ou curatifs réguliers, plus ou moins resserrés ; utiliser des lampes à soufre, les vapeurs de soufre ayant un effet répulsif contre les acariens ; enfin, effeuiller selon l'intensité de l'attaque et sortir les feuilles dans un sac plastique fermé.
 - + pucerons, thrips, aleurodes : traitements en cas de présence. Attention le virus des bords jaunes SMYEV est véhiculé par certains types de pucerons.
 - + chenille et cochenille (plus rares) : traitements en cas de présence.
- **Champignons :**
 - + anthracnose, *Phytophthora fragariae* (parasites de quarantaine) : mesures prophylactiques et traitements préventifs mensuels.
 - + oïdium : traitements préventifs, et dès l'apparition des symptômes (premières taches) ; lampes à soufre.
 - + botrytis : traitements dès l'apparition des symptômes
 - + maladie des taches pourpres, ou autres champignons d'humidité : traitements avec produits cupriques dès l'apparition des symptômes.



Une forte attaque d'anthracnose peut provoquer le dépérissement des stolons



*Feuille atteinte de bactériose '*Xanthomonas fragariae*'*

- **Bactéries et virus :**

- + Xanthomonas fragariae et Xanthomonas arboricola (parasites de quarantaine) : mesures prophylactiques et traitements préventifs périodiques avec produits cupriques
- + virus des bords jaunes SMYEV (parasite de quarantaine) : mesures prophylactiques.

Sur le tableau en annexe 7 figure une liste récapitulative des produits homologués utilisables en pépinière et des précautions d'emploi. Lors des traitements (en particulier contre les acariens), il est nécessaire de bien mouiller afin de pouvoir atteindre le cœur des pieds-mères et des stolons.

7°) Les prélèvements de stolons

a/ Méthode de prélèvement

Les **dynamiques de production en stolons** observées dans les différents ateliers de production ont permis d'effectuer en général **un prélèvement de stolons tous les deux mois**. Ce délai correspond aussi aux contraintes d'organisation des pépiniéristes, qui ont besoin d'un laps de temps entre les différents chantiers de repiquage, et qui attendent aussi pour repiquer des lots importants.

Dans les serres de l'ARMEFLHOR, les **prélèvements** de stolons avaient lieu **tous les mois**. Ce rythme permet d'entretenir **un bon potentiel de renouvellement des stolons**, et favorise une **meilleure qualité des plants** (stolons plus jeunes, moins susceptibles d'être attaqués par des ravageurs). L'inconvénient de prélèvements trop réguliers est de générer des **lots de plants en petite quantité**. En cas de grosses commandes, un étalement sur plusieurs prélèvements est ainsi nécessaire.

De nombreuses **précautions sanitaires** doivent être prises lors du prélèvement des stolons : port d'une blouse, de gants jetables changés entre chaque lot, désinfection régulière des outils, etc. Ces mesures prophylactiques sont détaillées dans le règlement technique et sanitaire de production : voir annexe 6.

Il est conseillé d'effectuer les prélèvements plutôt le matin afin que les stolons soient bien turgescents. Lors des prélèvements, il est recommandé de **préserver les jeunes filets** comportant un ou deux jeunes stolons. Commencer le prélèvement depuis le bas des filets en remontant progressivement ; les filets ne doivent pas toucher le sol. Sectionner ensuite les filets au niveau des plants mères, après le premier bourgeon végétatif, pour favoriser ensuite d'autres départs de filets. **Il est déconseillé de sectionner en premier lieu les filets en hauteur**, puis de prélever les stolons ensuite : temps de travail plus important, plus de risques sanitaires, moindre efficacité du chantier.



Stolons sur filets à prélever



Désinfection des outils après chaque lot



Port d'une blouse et de gants pour prélever

b/ Préparation des stolons



AEMIFLHOR

Pour prélever le stolon, on coupe en haut et en bas sur le filet, de manière à **laisser un morceau d'environ 1 cm, qui servira par la suite de « plantoir »** dans la plaque de repiquage. Tout stolon présentant des symptômes douteux est détruit, ou transmis pour analyses au Service de la Protection des Végétaux. Tout stolon attaqué fortement par des ravageurs (acariens, chenilles, etc.), est écarté. Enfin, tout stolon ayant été en contact prolongé avec le sol est aussi écarté par mesure de précaution.

Pour être bon à repiquer, le **stolon** ne doit comporter **qu'une à deux feuilles** vraies (les plus jeunes et vigoureuses), **plus la feuille du cœur**. Enlever toutes les autres feuilles, qui risquent de contrarier la reprise, et de favoriser un climat trop humide, facteur de développement des pourritures. Retirer également la bractée en étoile, se trouvant près du cal racinaire.



Les jeunes filets sont préservés *Couper le filet en en laissant 1 cm*

Stolon préparé avec une ou deux feuilles vraies

Durant le prélèvement **stocker les stolons** dans un **sac** (type sac poubelle) **opaque et suffisamment épais**, placé à l'intérieur d'un bac désinfecté. On mettra un peu d'eau froide au fond du sac, et on humidifiera les stolons par brassage.

c/ Conditionnement avant repiquage

Le **repiquage** doit être réalisé **rapidement suite au prélèvement**. S'il est retardé, les stolons doivent être conservés dans un endroit frais pendant maximum une journée. On veillera à les humidifier plusieurs fois et à vider régulièrement l'eau stagnante du sac. Il est recommandé de conserver les stolons en chambre frigorifique à 2°C.

Lorsque tous les stolons d'une même variété ou d'un même lot sont prélevés, sortir le sac du bac et **vider l'eau** à l'intérieur sans faire tomber les stolons. Puis **fermer hermétiquement** le sac, en **chassant l'air**. Etiquetter le sac en mentionnant clairement le nom de la variété, la catégorie des stolons (F2), le numéro du lot de pieds-mères et la date de prélèvement.

En cas de nécessité, il est possible de conditionner directement les filets en sacs, sans effectuer au départ la taille et la préparation des stolons. Cette méthode permet de prélever rapidement tous les filets, mais ensuite le temps de préparation des stolons est bien plus long.

8°) La conservation frigorifique de stolons et/ou des plants

Un premier **test de conservation des stolons** sur 'MARA DES BOIS', puis un essai sur la préparation au froid de trois variétés de plants Fraisimotte®, ont été réalisés respectivement en 2002 et 2005. Ils montrent qu'il est **possible de conserver au froid** (2°C) des stolons en sacs, ou des plants prêts à livrer en plaques, **pendant au moins quinze jours** sans qu'ils subissent de dommage important.

La **conservation des stolons** en sacs durant **un mois**, est par contre **déconseillée**, selon les derniers résultats des essais de 2005. Par contre, les **plants prêts à livrer en plaques**, peuvent se conserver entre un et deux mois (voir partie IV-9 b).

Les **avantages physiologiques** d'utiliser des **plants** en plaques ayant reçu une dose de froid, déterminée, seront évoqués par la suite (voir partie IV-9 b). Cette technique permet également de « faire attendre » un lot au froid, si la date de livraison ou d'enlèvement a été décalée par le client.

Enfin, durant le premier test de conservation, nous avons observé que les filets de stolons non taillés mis directement en sacs, se conservaient mieux que des stolons déjà préparés présentant des cicatrices de taille, sources d'oxydation. Mais le temps de préparation des stolons est, là encore, bien plus long



*La conservation de stolons en sacs en chambre froide (2°C) est possible durant quinze jours ;
Les plants en plaques peuvent se conserver entre un et deux mois*

9°) Traçabilité de la production de stolons

Les **lots de plants mères seront étiquetés en début de ligne**. Le panneau doit indiquer clairement :

- la variété
- la génération (F1 acclimatés)
- la date de plantation des pieds-mères
- le numéro de lot et l'origine
- éventuellement : la quantité de pieds-mères du lot.

L'ensemble de ces informations, ainsi que l'historique cultural des pieds-mères, notamment les traitements phytosanitaires, devront être consignés lot par lot dans un **document de suivi cultural** (voir en annexe 9).

Le **repiquage et l'élevage des stolons** issus de la culture des plants mères représentent une autre **phase sensible**, dont la réussite est fondamentale pour obtenir des jeunes plants de fraisiers de qualité.



*Stolons repiqués allant générer des plants Fraisimotte® certifiés,
prêts à être vendus aux fraiseiculteurs*

IV° L'ELEVAGE DES STOLONS POUR LA PRODUCTION DE PLANTS DE FRAISIER CERTIFIES

1°) Règlement technique et sanitaire

Les stolons repiqués devant être brumisés pour favoriser leur reprise, ils sont exposés à une **humidité importante**. Ces conditions climatiques sont **propices à d'éventuelles contaminations** par des parasites de quarantaine. Il faut donc prendre certaines précautions drastiques.

Les **stolons conditionnés en sac** à l'issue du prélèvement, doivent être **déballés directement dans la serre** de repiquage, sur une surface désinfectée. Le manipulateur doit revêtir **une blouse ou un vêtement de protection**, ainsi que des **gants jetables** changés entre chaque lot, avant de manipuler les stolons. **On repique les stolons lot par lot**, sur une aire désinfectée. On s'assurera par ailleurs que des plaques de terreau aient été préparées à l'avance.

Une fois le repiquage effectué, les plaques sont disposées sur des tablettes désinfectées, à touche-touche. Les différents **lots** doivent être **séparés physiquement**. On disposera les variétés susceptibles d'être plus sensibles aux pathogènes, en aval des tablettes afin que leur drainage n'entre pas en contact avec les autres lots. Si la table de repiquage n'est pas équipée de canaux évacuateurs de drainage, il est conseillé de disposer les plaques alvéolées sur des supports de plaques (désinfectés entre chaque utilisation) permettant de les surélever.



Remplissage des plaques de terreau



Repiquage des stolons



Stolons repiqués en élevage

Les opérations d'arrosage manuel des plants pendant l'élevage, de tri avant contrôle, d'enlèvement ou de livraison des plants, doivent être effectuées **avec la même rigueur** afin de pouvoir garantir au fraiseur le **caractère sain de ses plants Fraisimotte®**. Afin de contrôler l'état sanitaire des plants, notamment vis à vis de l'anthracnose, il est recommandé de faire pratiquer un **test paraquat** sur les stolons repiqués. Le **prélèvement pour analyse** doit se faire **dans les dix jours suivant le repiquage** des stolons, afin de disposer des résultats au moment de la livraison des plants.

Le détail des différentes précautions à prendre durant cette phase, est décrit dans le règlement technique et sanitaire : voir annexe 6.

2°) Structures et équipements recommandés

La **serre** doit être **spécifiquement adaptée pour l'élevage des stolons**, et n'être **utilisée que pour cette culture**. Il est déconseillé de regrouper dans une même serre l'exploitation des pieds-mères et l'élevage des jeunes plants, même cloisonnés dans des compartiments distincts. Il existe en effet un risque de contaminations ou d'attaques de ravageurs, des pieds-mères vers les jeunes plants (ou

inversement). En outre, les conditions climatiques requises pour la production de stolons et pour l'élevage des stolons en plaques sont sensiblement différentes : voir annexe 12.

Le rythme des prélèvements étant régulier au cours du cycle de culture des pieds-mères, la plupart des repiquages se font donc lors de la saison cyclonique. Il est ainsi nécessaire de **disposer d'une serre recouverte de polycarbonate** ou de verre (moins courant). Si l'on utilise un tunnel plastique renforcé, il faut alors prévoir de mettre à l'abri les jeunes plants, en cas de débâchage ou déchirure de la bâche.



2004-2005, pépinières P.F.O. : serre d'élevage parois polycarbonate, couverte de plastique, aérée sur les côtés, et équipée de tablettes

Pour pouvoir produire des jeunes plants de bonne qualité agronomique et sanitaire, les recommandations par rapport aux caractéristiques de la serre sont les suivantes :

- serre recouverte de **polycarbonate** ;
- hauteur au faîtage de 2,5 m ;
- **écran thermique** au faîtage ou **blanchiment du toit**, afin d'assurer un **ombrage suffisant aux jeunes plants**. On peut aussi disposer une ombrière (au moins 50%) à l'intérieur de la serre, mais elle doit se trouver à maximum 1 m au dessus des jeunes plants. Elle retient en effet la chaleur dans la serre si elle se trouve trop près du faîtage.
- **serre aérée sur les côtés** (ombrière sur côtés et pignons ; insect-proof non indispensable). L'aération est importante car elle permet aux plants de durcir plus vite. On évite ainsi un stress trop grand lors de la plantation en plein champ.
- la serre devra être équipée de **tablettes de repiquage** surélevant les plants à hauteur d'homme (environ 1,20 m). Cet équipement est coûteux mais largement recommandé pour obtenir des jeunes plants de qualité. Les tablettes en polystyrène ou en bois sont à proscrire car trop difficiles à désinfecter, il est préférable de choisir des **structures grillagées ou en plastique dur**. Dans tous les cas, écoulement du drainage doit se faire correctement, sous les tablettes ou dans des canaux aménagés sur les tablettes
- enfin, la longueur et la largeur de la serre dépendent essentiellement de la quantité de stolons représentée par les différents prélèvements (voir plus loin).

La serre devra comporter un **pédiluve** à son entrée, et une **porte fermée** en permanence, pouvant être verrouillée : voir restrictions d'accès dans le règlement technique et sanitaire.

Les équipements indispensables dans cette serre d'élevage des jeunes plants sont :

- un **sol bétonné** ou une **bâche plastique** au sol, faciles à désinfecter;
- les **tablettes de repiquage**. Si on ne dispose pas de tablettes, disposer les plaques sur le sol bétonné ou la bâche plastique, en les sur-élevant avec des supports plastiques ;

- le **réseau primaire d'irrigation** qui alimente les brumiseurs doit être bien adapté. **Chaque tablette** (ou secteur) doit être géré par **une électrovanne** différente, reliée à un programmeur multi-voies. Cette organisation permet de gérer l'arrosage indépendamment pour chaque lot et ainsi de mieux piloter en fonction des besoins des variétés et du stade des jeunes plants. Le programmeur doit pouvoir déclencher des **arrosages courts et rapprochés**.
- la serre doit être équipée de **brumiseurs**. Ils doivent pouvoir émettre de **fines gouttelettes**, afin d'entretenir une ambiance humide au niveau des jeunes plants, sans pour autant les mouiller. Les rampes de brumiseurs sont disposées au dessus des plants, au niveau du faitage ou des supports de culture si la serre en est équipée. En tous cas, **les têtes des brumiseurs ne doivent pas se trouver à moins d'1 m au dessus des plants**, sous peine d'un arrosage trop important pouvant entraîner des problèmes de pourriture.
- la serre de jeunes plants doit être reliée à la **station de fertilisation** principale, ou comporter elle aussi un système de pompes doseuses en série avec bacs A et B (même solution nutritive que pour les pieds-mères). L'engrais doit pouvoir être dispensé dans les brumiseurs ou dans l'arrosage manuel.



S.C.E.A. HGM, 2001-2004 : sol bétonné, la séparation pieds-mères / jeunes plants est recommandée



Hortiserre, 1999-2003 : tablettes équipées de brumiseurs. Ils doivent se trouver à au moins 1 m au dessus des jeunes plants

Pour le repiquage des stolons, le matériel à prévoir est conséquent :

- Le **même matériel que pour la serre de pieds-mères** (appareil de traitements, balance, armoire de stockage phytosanitaire) sera utilisé. On veillera à désinfecter régulièrement le matériel circulant entre les deux serres. Ainsi, un bac de désinfectant devra être présent en permanence dans la serre de jeunes plants.
- Un **bac mélangeur** pour la **préparation du substrat** ;
- En prévision du repiquage, des **sacs de substrat** et de la **perlite** neufs; des plaques alvéolées neuves ou désinfectées ;
- Des **supports de plaques** pour surélever les plants si nécessaire ; des étiquettes pour identifier les lots ; des gants jetables et des fioles de désinfectant ;
- Enfin, un **tuyau d'arrosage équipé d'un pistolet** permettant de mieux gérer les apports d'eau et d'engrais.

3°) Dimensionnement de l'unité de production, densité d'élevage

Selon les expérimentations réalisées on considère qu'une serre de **250 m² de pieds-mères** produit une moyenne théorique d'environ **10.000 stolons par vague de prélèvement**, tous les mois. Une surface brute de 80 m² d'élevage (soit 50 m² effectifs de tablettes) est suffisante pour absorber ce volume, si la livraison des plants se fait ensuite dans les délais prévus.

La densité d'élevage des plants, si on se base sur la **plaque alvéolée 42 trous**, est de 336 plants par m². La serre peut donc accueillir au total environ 15.000 plants durant l'élevage (si on compte les espaces entre lots). Il est aussi possible d'utiliser d'autres contenants, afin d'obtenir une densité d'élevage plus importante (voir plus loin).

4°) Le repiquage des stolons

Une fois les stolons déballés dans la serre, les plaques de substrat préparées, le matériel rassemblé et désinfecté, il est alors possible de **débuter le repiquage**. Les différentes étapes se font toujours avec toutes les **précautions** nécessaires (voir détails dans le règlement technique et sanitaire en annexe 6). Certains **points clés** concernant le repiquage, influent de manière directe sur la qualité finale des plants. Ils ont ainsi fait l'objet d'essais réalisés en 2004 et 2005.

a/ Substrat de repiquage

Il doit réunir plusieurs caractéristiques :

- **assez fin**, pour être manipulé facilement dans les plaques alvéolées ;
- **bon rétenteur en eau**, pour faciliter l'émission des racines en début de repiquage. La proportion en tourbe blonde/tourbe brune doit être appropriée. Le pouvoir de rétention en eau est également important pour la reprise au champ ;
- **pas trop asphyxiant**, sous peine de pertes importantes en jeunes plants ;
- **faiblement enrichi**, de manière à pouvoir faire reprendre le stolon normalement sans rajouter de fertilisation lors des premiers jours d'élevage.

Par ailleurs ce substrat doit répondre aux **normes de commercialisation** habituelles, afin de garantir sa qualité et son innocuité par rapport aux maladies, aux herbes, etc. Ecarter tout sac ouvert avant son arrivée dans la serre de jeunes plants.

Selon les résultats des essais menés en 2004, le meilleur compromis semble être l'utilisation de **FLORADUR B**, auquel on ajoute une **faible proportion de perlite** (10% maximum) afin d'aérer légèrement le mélange. Le mélange ne doit pas non plus être trop drainant, car si cela évite les éventuels problèmes d'excès d'humidité ou d'asphyxie pendant l'élevage, la reprise des plants au champ est moins bonne. Le substrat doit être légèrement **humidifié** lorsqu'il est mis en plaques.



Essais substrats, 2004 : FLORADUR B avec perlite donne de bons résultats



Essai contenants 2004 : plaques de 77, et 35 trous intéressantes économiquement

La **plaque alvéolée la plus utilisée** est celle de **42 trous**, de densité 336 plants/m². Les essais de 2004 ont montré qu'il est préférable d'utiliser des plaques alvéolées plutôt que des mottes compressées. Ces dernières provoquent en effet un déséquilibre : plant étioilé, trop végétatif, peu raciné.

Caractéristiques des contenants testés en 2004 (= durée lors de la période de repiquage Avril 2004)*

Contenant	Densité (plants/m ²)	Volume alvéolaire (ml)	Temps d'élevage*
Témoin 42 trous ronds	336	70	33 jours
35 trous profonds	416	85	30 jours
40 trous ronds	256	85	33 jours
54 trous coniques	204	95	37 jours
77 trous triangulaires	334	60	37 jours
Motte compressée D 4	624	64	30 jours
Motte compressée D 8	148	512	40 jours

Concernant les plaques potentiellement intéressantes, **la plaque témoin 42 trous** se situe dans une **bonne moyenne de résultats** agronomiques et économiques. Cependant la 77 trous semble être le meilleur compromis agronomique, et la 35 trous est plus intéressante économiquement (forte densité, temps d'élevage court) mais elle donne parfois des résultats agronomiques moins bons.

Quoiqu'il en soit, les essais réalisés ont permis de montrer que **la qualité des plants reste bonne quelle que soit la plaque utilisée**. Le choix revient ensuite au pépiniériste selon ses contraintes internes, la surface de la pépinière, les disponibilités de ses fournisseurs, et la demande de ses clients.

c/ Calibrage des stolons

Lors du repiquage, il est utile de **trier les stolons**, en **deux catégories selon la taille** du cal racinaire (grands et petits), afin de s'assurer d'une **reprise homogène** dans les différentes plaques. Des essais menés par le C.I.R.E.F. ont montré qu'il n'était pas utile de trier davantage les stolons.

d/ Méthode de repiquage

Planter le stolon dans le terreau, en y fichant le petit bout de filet. **Les stolons sont positionnés horizontalement sur la plaque, la feuille du cœur bien dégagée, et le cal racinaire en contact avec le substrat** sans trop l'enfoncer. Les stolons doivent tous être orientés en biais sur la plaque, dans la même direction, afin d'éviter le recouvrement entre plants (surtout lorsque les feuilles sont longues).

Juste après le repiquage et durant les premiers jours d'élevage, **l'arrosage doit être suffisant** sous peine d'une mauvaise reprise. Quelques jours après le repiquage, suite à l'émission de racines par le cal, le plant va progressivement reprendre dans la motte et se redresser.



Stolons prêts à repiquer



Les stolons sont plantés couchés tous dans le même sens



Plaques repiquées ensuite disposées à touche-touche

5°) Déroulement du cycle d'élevage

a/ Pilotage de l'irrigation

On se base sur un élevage durant trois semaines en été, et cinq semaines en hiver. Les **irrigations par brumisation** doivent être **assez fréquentes** pendant les premiers jours d'élevage :

Calendrier	Période hivernale	Période estivale	Fertilisation
1-5 jours	1 min/30 min ou 1 min/ h si humide ou froid	1 min/15 min	
6-10 jours	1 min/h	1 min/30 min	
11-15 jours	1 min/2 h	1 min/45 min ou 1 min/h selon humidité et stade plants	Début à 11 jours en été
16-22 jours	1 min/2 h ou arrêt brumisation	Arrosage manuel au moins une fois/jour	Début à 16 jours en hiver
23-45 jours	Arrosage manuel une fois/jour à une fois/deux jours		

b/ Fertilisation

Apportée par la brumisation puis l'arrosage manuel des mottes. **On débute les apports après dix à quinze jours d'élevage** en fonction de la saison (été ou hiver), et de la pousse des jeunes plants. La même solution nutritive végétation (Ec 1,2 ; 1,3 mS), que pour la culture des pieds-mères est utilisée.

On fertilise une fois par jour à cette dose. Attention à contrôler régulièrement la conductivité avant de réaliser les passages d'engrais, une Ec trop importante pouvant entraîner des brûlures sur feuilles. On stoppe les apports si les plants deviennent trop végétatifs.

Un **test comparatif de l'effet de cinq fertilisations** sur la variété CAMAROSA a été réalisé en 2005 (voir résultats dans rapport Centre Technique 2005). L'objectif est d'identifier d'éventuelles pistes d'amélioration de la fertilisation. Car si l'apport de solution nutritive est facile à gérer en pépinière, il ne s'agit peut être pas de la fertilisation la mieux adaptée à une reprise optimale du plant au champ.

c/ Durée d'élevage des plants selon la période et conséquences d'un élevage trop long

Nos observations ont montré que la **durée d'élevage** nécessaire pour que les plants Fraisimotte® soient au bon stade de plantation, **serait d'environ trois semaines en été et cinq semaines en hiver**. Ces tendances sont en cours de confirmation par un essai réalisé en hiver 2005 et été 2006 (voir résultats dans rapport Centre Technique 2005).

Il est fondamental de **respecter autant que possible la durée d'élevage** définie selon la période. Une livraison trop précoce des plants pourrait entraîner un refus du lot lors du contrôle S.O.C., ou une reprise lente au champ avec éventuellement des pertes. Si les plants sont trop vieux, la reprise peut aussi être assez lente, ce qui peut affecter le potentiel de rendement. C'est ce qui se passe le plus souvent : **la livraison ou l'enlèvement des plants sont souvent différés par les clients, ces derniers plantent alors des plants vieux**, « fatigués » par l'attente en pépinière.

L'essai en cours permettra aussi d'**identifier les effets négatifs de cette pratique**. En tout état de cause, un pépiniériste ne peut s'engager à préserver une qualité optimale des plants si le client retarde leur enlèvement ou leur livraison.

Par ailleurs l'**essai sur la préparation et la conservation des fraisiers au froid** (voir IV-9 b) servira à confirmer aussi s'il est indiqué de conserver des plaques de plants Fraisimotte® en chambre froide (2°C) pour les empêcher de vieillir et éviter qu'elles ne perdent en potentiel de rendement.

Durant la phase d'élevage des jeunes plants, les ravageurs et maladies à combattre sont les mêmes que pendant la culture des pieds-mères. On restera néanmoins vigilants sur plusieurs points particuliers :

- lutte contre les acariens tétranyques, tarsonèmes, et contre l'oïdium : si des problèmes de ce type sont apparus dans la serre de pieds-mères, **il ne faut pas relâcher la vigilance** sur les stolons repiqués. La forte humidité en début de cycle de repiquage freine temporairement les attaques, qui repartent ensuite lorsque l'on diminue l'arrosage.
- lutte préventive contre l'anthracnose, lutte contre les « maladies d'humidité » : attacher une attention particulière lors de cette phase délicate qu'est le repiquage. La reprise se fait dans un premier temps à une cadence élevée de brumisation.
- enfin, les mesures prophylactiques visant à empêcher l'introduction accidentelle d'anthracnose, ou de toute autre parasite de quarantaine du fraisier (*Phytophthora fragariae*, *Xanthomonas fragariae* ; virus SMYEV) doivent être appliquées avec la même rigueur que sur les pieds-mères.

e/ Tri et entretien des plants avant livraison

A l'issue de l'élevage, les plants sont considérés bons à livrer et peuvent être contrôlés par le S.O.C. en vue d'être certifiés. Au préalable, **un tri est souvent nécessaire, afin de garantir la livraison de lots homogènes aux fraisculteurs**. A cette occasion, on répartit les plants par taille (commercialisables et chétifs) et on enlève si nécessaire les feuilles nécrosées ou vieilles.

Lors de cette opération il faut porter **un vêtement de protection** (blouse). L'aire de tri est désinfectée régulièrement, et l'opérateur porte des **gants jetables** changés entre chaque lot. Les déchets sont immédiatement sortis de la serre. Voir précisions dans règlement technique et sanitaire en annexe 6.

Si certains lots montrent une très bonne reprise, il peut ne pas être nécessaire de les trier, les pépiniéristes appliquant dans ce cas **un coefficient de perte théorique moyen** lors de la facturation au client. Cette démarche, habituellement pratiquée par les pépiniéristes métropolitains, réduit sensiblement les coûts de main d'œuvre. Mais il appartient en premier lieu au pépiniériste, mais surtout au contrôleur de décider de la nécessité ou non du tri sur chaque lot.

6°) Traçabilité

Les sacs de stolons rentrés dans la serre de jeunes plants sont clairement identifiés avec les références du prélèvement. De la même façon, **chaque lot de jeunes plants doit individuellement être identifié par une étiquette** précisant :

- la variété
- la génération (F2)
- la date de repiquage des stolons (la date de prélèvement étant aussi enregistrée)
- l'origine des stolons, et éventuellement le numéro de lot d'origine des pieds-mères
- le numéro de lot actuel des jeunes plants (selon la nomenclature S.O.C.)
- enfin, éventuellement : la quantité de jeunes plants repiqués.

L'idéal serait de pouvoir étiqueter chaque plaque. Le minimum est de disposer **de deux étiquettes par lot** précisant ces renseignements, une restant avec le lot en pépinière et l'autre partant avec les plants. Si un même lot est livré à plusieurs fraisculteurs, il faudra alors autant d'étiquettes.

L'ensemble des informations ainsi que l'historique cultural des plants en cours d'élevage (opérations et traitements phytosanitaires réalisés) doivent être **consignés lot par lot dans un document de suivi cultural** (voir en annexe 9).



Etiquetage des lots dès le début de l'élevage



Lot étiqueté en attente d'être certifié

7°) *Contrôle et certification des plants*

Avant la livraison des plants aux exploitants, **le pépiniériste doit impérativement informer le contrôleur du S.O.C.**

A la Réunion, le contrôle est pour l'instant quasi-systématique, sur chaque lot sortant des ateliers de production. Toutefois, en métropole, la production de plants en motte est bien plus importante, aussi il n'est pas possible pour les contrôleurs de viser tous les lots.

La procédure est la suivante :

- environ une semaine avant la livraison prévue, **le pépiniériste prévient le contrôleur du S.O.C. des départs de plants programmés.**
- **le contrôleur du S.O.C. programme ou non une visite d'ici la date de livraison**, après les opérations de tri de plants. S'il ne réalise pas de visite il pourra aussi se référer au cahier d'enregistrement du suivi cultural, pour savoir si les diverses opérations et traitements recommandés, ont bien été faits dans les délais impartis.

A l'issue d'une campagne de production, un **état récapitulatif complet des différentes livraisons effectuées** est adressé au contrôleur du S.O.C.

Au cours de sa visite, le contrôleur s'attache à **vérifier plusieurs critères conditionnant directement la qualité du lot de plants** :

- **état agronomique et physiologique** ;
- **homogénéité** du lot ;
- absence de **ravageurs**, et de **maladies** ;
- absence d'éventuels **symptômes caractéristiques** des parasites de quarantaine.

A l'issue de cet examen, **le contrôleur peut accepter de certifier les plants sans condition, ou sous réserve d'interventions supplémentaires** sur la culture : passages d'engrais ou traitements avant la livraison. Il peut demander un tri supplémentaire du lot s'il est trop hétérogène, et ainsi ne certifier qu'une partie du lot, le complément restant alors en attente jusqu'à sa prochaine intervention. Enfin, en cas de doute il peut demander une analyse de détection de l'antracnose, du *Xanthomonas*, ou du virus SMYEV (tests durant de 5 à 21 jours). Il examine alors avec le S.P.V. les modalités de cette analyse, et avec le pépiniériste le devenir du lot dans l'attente des résultats.

Enfin, **il peut aussi refuser complètement un lot**, si sa qualité lui semble trop médiocre. Les normes précises de références utilisées par le contrôleur figurent dans le règlement technique national pour la production de plants de fraisiers en mottes, validé par le S.O.C. le 15 Janvier 2006.

A l'issue du contrôle, l'agent du S.O.C. transmet au pépiniériste des étiquettes attestant de la certification des lots de plants acceptés. **Ces étiquettes garantissent au client que les plants ont bien été certifiés**. Par ailleurs elles sont aussi des éléments de traçabilité, car elles sont apposées sur les factures adressées aux fraisculteurs, leur double étant conservé par le pépiniériste (voir plus loin).

8°) L'enlèvement ou la livraison des plants

Afin de respecter la durée d'élevage des plants, cette opération a lieu autant que possible **immédiatement après la certification des plants**. Si le pépiniériste livre son client, il doit s'assurer au préalable que ce dernier est prêt à accueillir les plants, afin d'éviter les mauvaises conséquences d'un stockage chez le producteur. Le matériel utilisé pour le transport (véhicule, caisses, supports de plaques) doit être désinfecté avant chaque livraison.

Si le client vient enlever ses plants, les caisses qu'il utilise pour le transport doivent être lavées sur place si nécessaire. Dans ce cas précis c'est le pépiniériste qui sort les plaques de l'atelier et sert son client, qui ne doit en aucun cas rentrer dans la serre d'élevage.

Lors de la livraison ou de l'enlèvement, les obligations de traçabilité décrites plus haut **doivent être respectées** : identification systématique des lots quittant la pépinière; sortie des plants lot par lot pour éviter les mélanges ; transmission du bon de livraison et/ou de la facture donnant les indications sur les lots : variété, catégorie, nombre de plants, et numéro de lot.

9°) Perspectives d'améliorations techniques

a/ Eclairage des jeunes plants en cours d'élevage

Cette piste d'amélioration rejoint celle évoquée sur la préparation au froid des plants élevés en pépinière (voir ci-dessous). Si le froid (2°C) a pour effet de lever la dormance des jeunes plants de fraisier, **l'éclairage a un rôle de compensation du manque de froid**.

Un premier test avait été réalisé en 2003 sur six variétés utilisées en production de Fraisimotte® : 12 flashes de 15 minutes (lampes de 100 W) étaient administrés de 19 h à 6 h chaque nuit durant l'élevage. Ce premier test avait dû être arrêté pour raison de contamination importante par l'antracnose.

Par ailleurs, devant la complexité de mise en œuvre de l'éclairage en pépinière (charges; adaptation aux besoins des différentes variétés complexe), **nous avons suspendu ces travaux**. L'utilisation du froid pour préparer les plants semble une solution aussi délicate, mais plus facile à mettre en œuvre.

b/ Application de froid (2°C) sur les jeunes plants certifiés issus de l'élevage

En plus des possibilités de décalage des repiquages de stolons et/ou des livraisons de plants en plaque, la **conservation au froid (2°C)** peut également permettre d'**améliorer la physiologie des plants** Fraisimotte®, dans le but notamment de valoriser les plantations faites en hiver (Mai à Juillet).

En effet, à cette période, on constate un départ rapide en floraison des fraisiers, qui présentent ainsi ensuite un **potentiel de production amoindri**. Un **effleurage** permettrait de limiter ce phénomène sur les variétés remontantes, mais cette pratique présente aussi des inconvénients :

voir résultats de l'essai réalisé en 2004-2005 dans le paragraphe VI-A3. Une solution plus pratique, pourrait être l'application de froid sur les fraisiers pendant un temps déterminé.

Le froid naturel a pour effet immédiat de bloquer la croissance des fraisiers (zéro végétatif à 7°C). Ainsi, la végétation étant ralentie, leur mise à fleur s'en trouve favorisée. La conservation des jeunes plants dans un froid artificiel (2°C) a un effet à plus long terme. Sur des jeunes fraisiers, ce froid suscite une levée de dormance qui va par la suite stimuler la végétation. Le potentiel de production du plant est alors plus important, même si la précocité des récoltes peut s'en trouver un peu affectée.

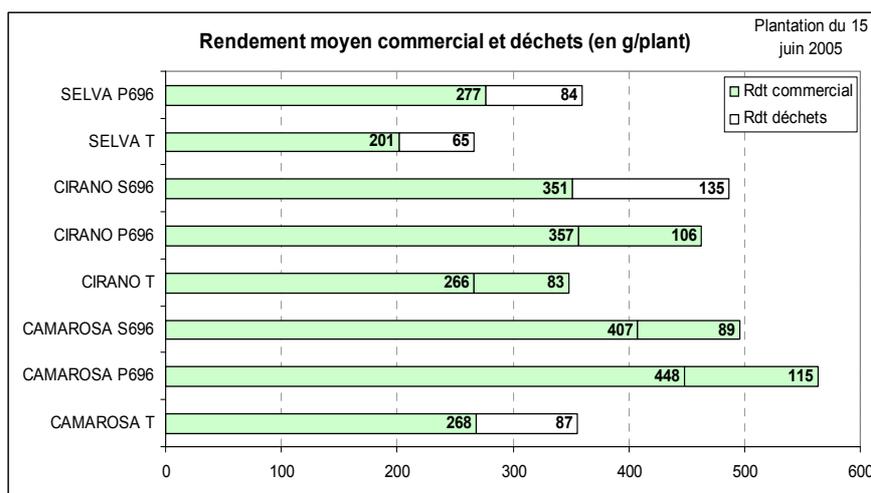
Les doses de froid* à apporter sont différentes selon les variétés. Plusieurs références ont été établies en essai (C.T.I.F.L. et C.I.R.E.F.) et relatées dans la bibliographie. Les résultats des essais de 2005 permettent par ailleurs de compléter ces informations :

Dose de froid* à apporter	Faibles besoins moins de 700 h	Besoins intermédiaires 700 à 1000 h	Besoins importants 1000 à 1300 h	Besoins très importants Plus de 1300 h
Variétés	CAMAROSA, CIRANO, SELVA, AROMAS, NAIAD®	MARA DES BOIS AGATHE	CIFLORETTE CIRAFINE	/

* On entend par dose de froid à apporter la quantité de froid en chambre froide (2°C) nécessaire afin de lever la dormance sur des jeunes plants de fraisier. On manque toutefois d'informations très précises sur les doses de froid exactes à appliquer sur les variétés couramment utilisées à la Réunion.

Malgré les conditions climatiques assez fraîches en altitude durant l'hiver, les besoins en froid des variétés que nous utilisons couramment, ne semblent pas complètement satisfaits, bien qu'ils soient a priori peu importants. Ainsi, les plants de fraisier restent trapus, ils développent souvent de petites hampes florales. On perd ainsi en potentiel de rendement, d'autant plus sur les plantations réalisées en hiver, du fait de la floraison trop rapide des fraisiers à cette période.

L'application de froid sur des jeunes plants issus de pépinière pourrait permettre d'améliorer ce comportement. L'objectif est de vérifier si cela suscite, sur différentes variétés, une réaction physiologique entraînant un gain de rendement, sans trop pénaliser la précocité et le comportement en floraison. Les premiers résultats expérimentaux de 2005 sont plutôt encourageants :



Sur les trois variétés testées, l'application de 696 h de froid (2°C) sur plants repiqués (P696) ou sur stolons à repiquer (S696), semble susciter un gain de rendement plus ou moins important (intéressant sur CAMAROSA). La précocité de production des plants passés au froid semble équivalente à celle des plants témoin.

Cette méthode pourrait être facilement mise en œuvre dans notre île, vu les doses de froid peu importantes à administrer pour les variétés de fraises couramment utilisées. Suite à l'élevage et à la certification des plants, le producteur pourra demander aux pépiniéristes fournisseurs de passer ses plants au froid, ou bien le faire lui-même si il en a la possibilité. Les plants doivent ensuite être directement plantés dès leur sortie de chambre froide.

L'**application de froid** présente un intérêt particulier pour les **plantations de Fraisimotte®** durant la **période hivernale**, puisqu'elle permet à priori de compenser le phénomène de baisse de rendement. Elle sera donc préconisée aux fraisculteurs qui souhaitent planter des plants en motte à cette période.

Par ailleurs, **cette technique pourra être utilisée pour la culture des fraises en hors-sol**. L'application de froid sur des plants en motte de gros calibre pourrait permettre de disposer de jeunes plants à plus fort potentiel de rendement que les plants classiques (voir aussi principe des essais trayplants en partie VI B4). Ces plants seraient plantés en hiver afin de rentrer rapidement en production, ce qui permettrait ensuite de les remplacer par d'autres plants en fin d'année (variétés remontantes) allant produire pleinement, à leur tour, durant la période de contre-saison. L'objectif est d'**augmenter les rendements** sur l'année, et d'obtenir une production précoce en contre-saison, afin de générer plus de rentabilité. Cette piste de travail fera l'objet d'un essai en 2006.

10°) Suivi des commandes et des achats de plants

a/ Proposition de procédure de commande

Les commandes doivent être passées au plus tôt auprès des pépiniéristes. Ces derniers orientent leurs clients, par rapport à la situation de leur parcelle, le nombre de plants voulu, la période, les créneaux de vente de fraises visés. A l'issue de cette première discussion, une première commande est arrêtée et enregistrée avec la date. Les différentes demandes sont ensuite enregistrées dans l'ordre de leur arrivée, dans les mois précédant la production effective des stolons. A ce stade aucune confirmation n'est encore donnée au client.

Mi-October, un **récapitulatif des commandes** est effectué, en vue du premier prélèvement de la campagne. A cette période, on estime aussi en fonction du comportement des pieds-mères leur potentiel de production en stolons, et on établit ainsi un premier prévisionnel de récoltes. En fonction de ces premiers éléments, les pépiniéristes proposent à leurs clients un **planning de livraison dans les quantités, variétés, et délais disponibles**. Si le client est intéressé, une réservation des plants est effectuée. Le client a la possibilité de résilier cette dernière, jusqu'au jour du repiquage des stolons.

Suite au repiquage, le pépiniériste confirme fermement à son client, la quantité de plants qui va lui être livrée, ainsi que la semaine prévue pour la livraison (information donnée sous réserve d'incident technique majeur). Il peut à ce moment lui demander de remettre un chèque d'acompte, afin de valider sa commande. En tous cas, le client doit s'engager fermement à prendre les plants dès lors que le pépiniériste lui donne confirmation.

Lorsque les plants sont prêts à livrer, après aval du contrôleur S.O.C., **le pépiniériste doit informer son client de venir les enlever ou de la livraison prévue**. Si le client ne donne pas suite dans la semaine, le pépiniériste se réserve le droit d'annuler sa commande. Les plants sont alors redistribués à un autre demandeur. Si les plants ne sont toujours pas vendus quatre semaines après la certification, un nouveau contrôle du S.O.C., et/ou un stockage des plants en chambre froide, pourront être envisagés.

b/ Facturation

Un bon de livraison, ou directement une facture, est donné au client lors de la livraison ou de l'enlèvement des plants. **La facture constitue le document attestant de la certification**, on y colle les **étiquettes** délivrées par le S.O.C. : une étiquette par lot et par client. Un lot étant défini par une catégorie de plants, d'une variété, pour une date de repiquage des stolons. Sur la facture doivent également être mentionnés : la quantité de plants vendue par lot ; la variété et la catégorie ; le numéro du lot. Ceci permet de retrouver facilement la correspondance entre le numéro d'étiquette S.O.C. et les références du lot, en cas de problème ultérieur.

Si la production de plants Fraisimotte® paraît complexe à mettre en place localement, son **avantage** décisif est **d'apporter une garantie sur l'état sanitaire des plants**, notamment vis à vis des parasites de quarantaine. Par ailleurs il s'agit également d'une production aux multiples possibilités d'évolution, si on l'utilise en complément plusieurs autres procédés techniques en pépinière ou au champ.

Dans les deux dernières parties de ce rapport technique, nous allons évaluer précisément **le coût de production d'un plant Fraisimotte®** produit localement et les **possibilités d'évolution** de la marge bénéficiaire réalisée. Enfin, nous **évoquerons les diverses possibilités d'utilisation du Fraisimotte®** dans les conditions locales telles que nous les connaissons actuellement.

V° APPROCHE ECONOMIQUE DE LA PRODUCTION DE FRAISIMOTTE® A L'ILE DE LA REUNION

Cette étude économique se base sur les **données** obtenues dans le cadre des dernières **expérimentations** réalisées par l'ARMEFLHOR en **2004 et 2005**, les essais réalisés les années antérieures ayant servi davantage à la mise au point technique de la production.

Même si ces données montrent déjà des **potentialités intéressantes** pour la culture du Fraisimotte®, elles laissent toutefois entrevoir des **possibilités d'amélioration** et de réduction des coûts de production. Les cultures de pieds-mères mises en place à partir de 2006 par l'ARMEFLHOR et les pépiniéristes permettront certainement d'améliorer encore la rentabilité.

Signalons aussi que les données présentées ci-dessous sont valables dans le cas de **serres déjà amorties**. L'utilisation de structures neuves uniquement pour la culture de plants Fraisimotte® entraînerait un surcoût, pendant les cinq premières années d'exploitation.

1°) L'acclimatation des vitroplants

L'évaluation du coût de production est réalisée sur un chantier de 3000 vitroplants (ARMEFLHOR, 2004), dans une unité d'acclimatation de 15 m², et une serre de grossissement de 400 m².

Le coût de fabrication d'un vitroplant F1 acclimaté est assez important du fait des conditions de production délicates pour obtenir un plant mère sain et vigoureux :

Etape dans le cycle	Poste	Coût par vitroplant (cts)	Total coûts (cts)
Importation des vitroplants	* Achat des vitroplants	84	86,5
	* Transport + dédouanement	2,5	
Acclimatation des vitroplants 1 mois	* Substrat Jiffy	9,8	24,7
	* Main d'œuvre repiquage (25 h à 8,75)	8,2	
	* Forfait eau-engrais-produits phytosanitaires-fonctionnement	6,66	
Grossissement en godets	* Godets	3	15,9
	* Substrat	4,2	
	* Main d'œuvre repiquage (30 h à 8,75)	8,75	
Total coûts			127,1 cts / vitroplant

Afin d'**améliorer la vigueur végétative des vitroplants**, il est possible d'avoir recours à la **mycorhization**. Les résultats obtenus sont satisfaisants (voir plus loin), toutefois l'utilisation de cette technique n'est pas indispensable à l'obtention d'une bonne qualité des stolons et plants F2 finaux. En outre elle occasionne un coût de production supplémentaire de 9,6 cts par vitroplant.

2°) La production de stolons F2

Evaluation sur une serre de 180 m² (1252 vitroplants mères) située aux pépinières P.F.O., Tampon 400 m. Les rendements moyens estimés selon les premiers résultats, pour la campagne 2005-2006, sont les suivants : **environ 60 stolons/plant mère de Juillet 2004 à Mars 2005**. La production totale de l'atelier est donc de 75.120 stolons, soit un **coût de production des stolons** :

Etape dans le cycle	Poste	Coût par stolon produit (cts)	Total coûts (cts)
Plantation des vitroplants F1	* Coût de revient des vitroplants (report)	2,12	2,89
	* Sacs de fibre de coco	0,42	
	* Main d'œuvre plantation (30 h à 8,75)	0,35	
Culture des F1 12 mois et prélèvement des stolons	* Forfait eau-engrais-produits phytosanitaires-fonctionnement	1,1	10,3
	* Forfait main d'œuvre entretien culture (500 h à 8,75)	5,8	
	* Main d'œuvre prélèvement et préparation stolons (250 stolons par heure à 8,75)	3,5	
Royalties et taxes	* Licences d'exploitation	0,42	2,27
	* Royalties par stolon	1,1	
	* Taxes diverses / frais d'analyses	0,75	
Total coûts			15,46 cts / stolon F2

Le coût de revient par stolon est d'environ 0,16 €, la main d'œuvre représentant près de 60%. Les stolons peuvent ensuite être repiqués directement par l'entreprise ou par un autre pépiniériste.

3°) L'élevage des jeunes plants à partir des stolons F2

Evaluation sur un chantier de repiquage de 4000 plants (ARMEFLHOR, 2004).

Etape dans le cycle	Poste	Coût par plant F2 produit (cts)	Total coûts (cts)
Repiquage	* Coût de revient stolons (report)	15,46	21,17
	* Plaques de repiquage 42 trous	1,86	
	* Substrat	1,65	
	* Main d'œuvre plaques – repiquage (500 plants par heure) – suivi de culture	2,2	
Elevage	* Forfait eau-engrais-produits phytosanitaires-fonctionnement	compris dans coût stolons	
Tri et vente	* Main d'œuvre tri et vente (4h à 8,75)	0,875	0,875
Total coût par plant produit			22,045
Coefficient perte	* 10 % (pertes repiquages, méventes)	2,2	2,22
Total général	(amortissement non compris)		24,245

Le coût de revient d'un plant Fraisimotte® F2 produit dans les ateliers de l'ARMEFLHOR est donc environ de 0,24 €, dans le cas d'une structure déjà amortie (on compte 3 centimes de plus dans le cas d'une structure non amortie). La main d'œuvre représente un peu plus de 50% du coût de production. Le prix de vente du plant Fraisimotte® à la Réunion avoisine les 0,30 €.

La marge bénéficiaire dégagée est de 19,1 %, ce qui est encore insuffisant pour une bonne rentabilité de l'atelier de production. Cette marge doit être améliorée, pour atteindre un objectif d'au moins 25%.

Le coût de production pourrait être amélioré concernant les points suivants :

- **augmentation de la productivité** en stolons : un meilleur rendement des pieds-mères, découlant d'une maîtrise encore plus poussée de la culture, permettrait de réduire encore un peu le coût de production par stolon.
- **réduction des coûts d'intrants**, par des commandes de fournitures en volumes importants ;

- **réduction des coûts de main d'œuvre.** Il s'agit du poste le plus important. On peut diminuer ce coût en améliorant progressivement les pratiques d'entretien de la culture, de prélèvement et repiquage des stolons. Il est aussi possible d'automatiser la préparation des plaques de substrat si l'on dispose d'une remplisseuse de plaques.

On bénéficie toutefois d'une **marge de manœuvre limitée concernant les possibilités de réduction des coûts de production.** Sans **compter les contraintes inhérentes à la production peuvent aussi faire augmenter ces coûts** : forte pression phytosanitaire (en particulier acariens et tasonèmes), évolution possible de la réglementation...

4°) Bilan économique : coût de plantation d'une fraisièraie à partir de Fraisimotte®

Dans le tableau ci-dessous figurent les **coûts de plantation d'un plant frigo** importé de métropole dans les conditions habituelles. Sachant que le prix de vente moyen d'un plant frigo est de 0,2 € l'unité, et que celui d'un Fraisimotte® avoisine les 0,3 €, on peut alors déduire le **surcoût occasionné par une plantation de Fraisimotte®.**

Données / ha	Plant frigo			Surcoût du Fraisimotte® pour 1 ha (€)
	Quantité	Prix unitaire (€)	Total pour 1 ha (€)	
Plants	55.000	Moyenne 0,2	11.000	Prix moyen 0,3 5500
Engrais	850 kg	0,4	390	0
Matière organique	15 T	45	675	0
Produits phyto	forfait	forfait	1600	0
Autres (plastique, barquettes)	10 50.000	150 0,05	1500 2500	0
Eau de retenue	1000 m3			1000 m3 de plus
Main d'œuvre	Familiale (non compris)			
Total (hors MO)	17665 €/ha			23165 €/ha Surcoût 5500 €/ha

Le surcoût à l'hectare est donc de 5500 € (0,10 € par plant) dans le cas du Fraisimotte®. **La dépense supplémentaire occasionnée pour les fraiculteurs reste donc assez importante.**

Elle peut être justifiée par **plusieurs avantages du Fraisimotte®** :

- garanties de **qualité sanitaire**, par la culture hors-sol à partir de vitroplants, par les mesures prophylactiques, le contrôle systématique du S.O.C. et les analyses réalisées ;
- l'acquisition de **licences d'exploitation**, permettant de disposer de manière sûre d'une large gamme variétale ;
- **souplesse dans la fourniture** à différentes dates de l'année, contrairement au plant frigo ;
- **plant déjà repris** dans les mottes ;
- plant moins végétatif, qui **produit plus régulièrement** que le plant frigo (voir partie VI) ;

5°) Les possibilités d'aides financières

Une **aide financière** avait été sollicitée en 2004 auprès du Conseil Général afin d'encourager la mise en place de la filière Fraisimotte® en pépinière. Elle avait pour objectif de **compenser une partie du surcoût des plants en motte** locaux à hauteur de 4 centimes d'euros par plant. Elle devrait ainsi inciter les fraisculteurs à inclure une partie de plants Fraisimotte® dans leurs fraisieraies.

Elle interviendrait **en complément du dispositif d'aides déjà existant** à l'heure actuelle, visant à réduire les coûts occasionnés aux fraisculteurs pour la mise en place de leurs plantations :

Dispositif d'aide existant actuellement / propositions complémentaires (ARMEFLHOR, 2004)

Type de plant	Coût de production (€) par plant	Prix de vente moyen	Aide financière actuelle	Prix d'achat fraisculteur avec aide	Propositions d'attribution d'aides (ARMEFLHOR, 2004)
Plant frigo importé	10 cts (hors coût de transport)	20 cts	12,2 cts	7,8 cts	/
Plant Fraisimotte® local	25,75 cts hors coûts de structure	30 cts	12,2 cts	18,8 cts	Majoration de l'aide actuelle par une enveloppe spécifique Fraisimotte® : supplément de 4,2 cts euros/plant, soit un nouveau prix d'achat de 14,1 cts euros

La mise en place de ce régime d'aide complémentaire paraît assez justifiée d'ici 2007, le volume de plants Fraisimotte® produit allant augmenter progressivement d'ici là. Cette aide pourrait être versée aux fraisculteurs via les pépiniéristes. Par ailleurs, pour **soutenir la production locale de plants Fraisimotte®**, il serait intéressant de mettre en place un autre type de mesure : que tout fraisculteur mette en culture dans ses plantations au moins 5 % de plants Fraisimotte®, pour pouvoir bénéficier des aides habituelles.

La **fabrication du plant Fraisimotte®** nécessite donc **différentes étapes**, réalisées dans **des conditions optimales et rigoureuses**, afin d'éviter toute contamination par une maladie de quarantaine, et d'optimiser la qualité des plants. Le coût de production des plants est d'ores et déjà intéressant, mais une amélioration des rendements et des pratiques dans les ateliers devrait permettre à l'avenir d'envisager une meilleure rentabilité pour les pépiniéristes produisant du plant Fraisimotte®. Enfin, une aide financière incitative à l'achat de plants Fraisimotte® serait un atout supplémentaire non négligeable pour cette filière locale.



*La rentabilité de l'activité Fraisimotte® pourra être améliorée progressivement.
La mise en place d'aides financières incitatives serait aussi un atout*

Le plant Fraisimotte®, outre sa qualité sanitaire, présente **d'autres avantages** et notamment celui de **pouvoir être utilisé au champ, ou en culture hors-sol, de multiples façons.**

VI° PHYSIOLOGIE ET UTILISATION DES PLANTS FRAISIMOTTE®

A/ LA CULTURE EN SOL



A la Réunion, la culture en plein champ est largement majoritaire. La culture sous chenilles se pratique de plus en plus. Enfin, l'utilisation de tunnels est encore peu répandue.

1°) Préconisations techniques pour la culture du Fraisimotte® en sol

Le plant Fraisimotte® étant un **plant frais**, il ne réagit pas physiologiquement comme le plant frigo. Il est donc nécessaire de tenir compte de cette spécificité dans la conduite de la culture. La **fiche technique** jointe en annexe 10 résume les différentes préconisations importantes.

2°) Dynamique de production et calendrier des récoltes selon les dates de plantation

Les stolons peuvent être produits toute l'année dans les conditions climatiques locales (absence d'hiver) : voir paragraphe III-3 sur les dynamiques de production en stolons. Il paraît donc possible de **réaliser des plantations décalées**, afin d'élargir la période des récoltes.

Habituellement la **période de plantation classique** se situe autour de **Mars**, mois correspondant à :

- la fin de la saison cyclonique ;
- une période où la croissance végétative est encore favorisée et où l'induction florale du fraisier se prépare, car les jours raccourcissent et les températures baissent ;
- la date d'arrivée des containers de plants frigo, arrachés en hiver dans l'hémisphère nord.

Cependant la **demande en plants** des fraisculteurs se fait sentir **dès Novembre** de l'année précédente

Evolution de la demande en plants au cours d'une campagne de production

Période	Demande plants (note 1 à 3)	Commentaires
Novembre	3	Permet une production précoce en contre-saison, en début d'année suivante
Décembre à Février	2	Il existe une demande mais elle est limitée
Mars	3	Plantations traditionnelles
Avril - Mai	2	Permet aux producteurs d' échelonner leurs plantations : plants frigo puis Fraisimotte®
Juin à Septembre	1	Il existe une demande résiduelle faible en Juillet, et presque nulle en Septembre (premiers pics de récoltes)

Nous avons ainsi dû mettre en place un schéma de production des stolons de Fraisimotte®, adapté à cette demande. Les résultats des **différentes dates de plantation** ainsi que les **dynamiques de production correspondantes**, figurent dans les tableaux ci-dessous et les graphiques en annexe 11.

*** Rendements commerciaux des plants Fraisimotte® selon la date de plantation en premier et second cycle (essais de Mont Vert les hauts, 2002 à 2004).**

Plantation de fin Novembre 2002

Variétés	Type de variété	Période de début récolte	Pleine période de récoltes	Fin de période de récoltes	Rdt com 1 ^{er} cycle g/plt	Rdt com 2nd cycle g/plt	Rdt com total 2 cycles
Camarosa	Jours courts	01/03/2003	01/08/2003 au 15/01/2004 creux mi Oct	15/01/2004	1186	213	1399
Cirano	Remontante	15/01/2003	01/07/2003 au 15/02/2004 creux mi Oct	15/02/2004	936	256	1192
Mara des bois	Remontante	15/01/2003	01/07/2003 au 15/01/2004 creux mi Oct	15/01/2004	639	/	/

Plantation de fin Janvier 2003

Variétés	Type de variété	Période de début récolte	Pleine période de récoltes	Fin de période de récoltes	Rdt com 1 ^{er} cycle g/plt	Rdt com 2nd cycle g/plt	Rdt com total 2 cycles
Camarosa	Jours courts	15/03/2003	01/08/2003 au 15/02/2004	15/02/2004	776	182	958
Cirano	Remontante	01/03/2003	01/07/2003 au 15/02/2004	15/02/2004	854	104	958
Mara des bois	Remontante	01/03/2003	01/07/2003 au 15/02/2004	15/02/2004	601	/	/

Plantation de fin Mars 2002

Variétés	Type de variété	Période de début récolte	Pleine période de récoltes	Fin de période de récoltes	Rdt com 1 ^{er} cycle g/plt	Rdt com 2nd cycle g/plt	Rdt com total 2 cycles
Camarosa	Jours courts	01/07/2002	15/08/2002 au 15/11/2002	31/01/2003	684	721	1405
Chandler	Jours courts	01/07/2002	15/08/2002 au 15/11/2002	31/01/2003	875	675	1550
Selva	Remontante	15/06/2002	15/08/2002 au 15/11/2002	28/02/2003	470	415	885
Mara des bois	Remontante	15/06/2002	15/08/2002 au 15/11/2002	31/01/2003	668	624	1292

Plantation de fin Mai 2002

Variétés	Type de variété	Période de début récolte	Pleine période de récoltes	Fin de période de récoltes	Rdt com 1 ^{er} cycle g/plt	Rdt com 2nd cycle g/plt	Rdt com total 2 cycles
Camarosa	Jours courts	15/08/2002	01/09/2002 au 30/11/2002	15/01/2003	207	826	1033
Chandler	Jours courts	15/08/2002	01/09/2002 au 30/11/2002	01/01/2003	268	447	715
Selva	Remontante	31/07/2002	15/08/2002 au 30/11/2002	15/01/2003	230	605	835
Mara des bois	Remontante	31/07/2002	15/08/2002 au 30/11/2002	15/01/2003	154	497	651

Plantation de fin Juillet 2002

Variétés	Type de variété	Période de début récolte	Pleine période de récoltes	Fin de période de récoltes	Rdt com 1 ^{er} cycle g/plt	Rdt com 2nd cycle g/plt	Rdt com total 2 cycles
Camarosa	Jours courts	20/09/2002	01/10/2002 au 01/01/2003 creux fin Nov	01/01/2003	113	688	801
Chandler	Jours courts	20/09/2002	01/10/2002 au 01/01/2003 creux fin Nov	01/01/2003	69	818	887
Selva	Remontante	10/09/2002	01/10/2002 au 01/01/2003 creux fin Nov	31/01/2003	53	706	759
Mara des bois	Remontante	15/09/2002	01/10/2002 au 01/01/2003 creux fin Nov	31/01/2003	51	359	410

Plantation de fin Septembre 2002

Variétés	Type de variété	Période de début récolte	Pleine période de récoltes	Fin de période de récoltes	Rdt com 1 ^{er} cycle g/plt	Rdt com 2nd cycle g/plt	Rdt com total 2 cycles
Camarosa	Jours courts	15/11/2002	15/11/2002 au 01/01/2003	01/01/2003	28	707	735
Chandler	Jours courts	15/11/2002	15/11/2002 au 01/01/2003	01/01/2003	27	653	680
Selva	Remontante	15/11/2002	15/11/2002 au 01/01/2003	15/01/2003	37	707	744
Mara des bois	Remontante	15/11/2002	15/11/2002 au 01/01/2003	15/01/2003	49	508	557

***Récapitulatif sur les rendements et dynamiques de production concernant les différentes dates de plantation en plein sol, sur premier et second cycle**

Les rendements commerciaux obtenus en **premier cycle** sur les plantations de **Novembre, Janvier, et Mars** sont **intéressants**. Sur la plantation de **Mai** les rendements en premier cycle sont **moyens** du fait de la mise à fleur rapide des fraisiers en hiver. Sur les cultures de **Juillet et Septembre**, les résultats sont **faibles** et ne permettent pas d'envisager une exploitation rentable dès la première année.

Les quatre premières dates de plantation évaluées en **second cycle de culture** (mars, mai, juillet, et septembre) montrent toutes des **rendements et dynamiques globalement uniformes** selon les variétés. Sur les plantations de Novembre et Janvier le comportement des plants en second cycle est plus atypique. Les variétés de jours courts semblent avoir de plus fortes capacités de production que les remontantes, qui ont un rendement moins élevé mais plus étalé sur l'année.

On peut donc déduire de ces essais, les différentes **possibilités d'utilisation du Fraisimotte®** :

- **bon potentiel de rendement** (allant en diminuant) pour des **plantations fin Novembre et fin Janvier** en premier cycle ; les récoltes des seconds cycles sont mitigées (l'entretien des plantations doit être régulier) mais toutefois intéressants car une partie se fait en contre-saison ;
- **bon résultats** pour une **culture de fin Mars en premier et second cycle** ;
- les **résultats honorables** de la **plantation de fin mai** en second cycle, sont néanmoins « pénalisés » par les rendements mitigés de la première année ;
- on constate la **même tendance**, s'accroissant, pour les **plantations de fin Juillet et fin Septembre**.

On ne s'intéressera pas à la plantation de fin Septembre qui donne les résultats les plus faibles, et qui par ailleurs se situe pendant la pleine période de récolte des autres plantations traditionnelles. Par ailleurs, l'**intérêt limité des plantations de fin Mai et fin Juillet**, pose le problème de la **rentabilité de l'atelier de production de plants**. En effet, il est possible de produire des stolons à cette période, mais des difficultés de commercialisation peuvent découler de ce mauvais comportement au champ.

On constate cependant que **même à ces périodes la demande en plants n'est pas négligeable**. En effet, réaliser des plantations tardives permet aux producteurs d'échelonner davantage leur travail sur l'année. Il est ainsi nécessaire d'**apporter une solution technique** aux problèmes de ces plantations hivernales, afin qu'elles représentent un intérêt économique plus évident pour les fraiseuriers et donc aussi pour les pépiniéristes.

3°) Perspectives d'évolutions techniques : l'effleurage des plantations hivernales

La pratique d'un effleurage sur les plantations de fin mai et fin Juillet, lors des premières semaines de culture (quatre à six semaines), pourrait permettre aux fraiseuriers de réaliser une induction florale mieux répartie dans le temps, et donc une mise à fleur plus abondante. Les récoltes seraient alors plus tardives en premier cycle, mais le potentiel de rendement en fin de première année, et en seconde année, pourraient être améliorés. Cette hypothèse a fait l'objet d'un essai en 2004-2005.

L'observation des dynamiques de production en premier cycle, confirme que sur certaines variétés remontantes, il y aurait un intérêt à l'effleurage. Sur la plantation du 05 Juin 2004 on n'observe pas de différence nette pour SELVA, mais pour MARA DES BOIS la modalité effleurée a un rendement supérieur de 100 g/plant. Sur la plantation du 31 Juillet, SELVA et MARA DES BOIS effleurées dépassent les modalités non effleurées, respectivement de 70 et 50 g/plant. Par contre, sur CIRANO, on ne constate pas de gain de rendement pour la modalité effleurée.

Les résultats de récoltes du **second cycle** confirment plus ou moins ces résultats, mais de façon nuancée. **Sur SELVA on ne constate plus d'avantage de production** pour la modalité effleurée, mais par contre **sur CIRANO la modalité effleurée semble produire davantage en seconde année**. **Sur MARA des BOIS la production de la modalité effleurée est encore supérieure** d'environ 100 g/plant, mais il convient d'être prudent sur ce résultat car le nombre de plants testés était moins important sur cette variété.

Concernant la précocité de production, les modalités effleurées des variétés remontantes marquant un gain de rendement, semblent produire un peu plus tôt en saison. Toutefois, **ce gain en précocité n'est pas très important**.

Sur la variété de jours courts CAMAROSA, la pratique d'un effleurage semble pénalisante, en premier comme en second cycle, et pour les deux dates de plantation. Sur cette variété très végétative, il semble en effet superflu de supprimer des fleurs afin de renforcer la plante.

En conclusion, **l'intérêt de pratiquer un effleurage** après plantation sur les cultures de Fraisimotte® mises en place en hiver, **est loin d'être parfaitement évident. Il semble néanmoins conseillé uniquement sur les variétés remontantes** (SELVA, CIRANO, MARA DES BOIS). Car il peut à priori dans des conditions de culture favorables, apporter un gain de rendement. Ceci s'explique par le fait que les variétés remontantes fleurissent tôt et plus abondamment, elles sont donc à priori plus pénalisées en rendement par une mise à fleur rapide en hiver.

Dans une optique d'amélioration des récoltes, il est important pour les fraiseiculteurs de connaître cette possibilité. Toutefois **la technique de l'effleurage n'est sans doute pas la plus appropriée, pour améliorer** facilement et de manière constante, **les rendements des plantations hivernales**. Elle demande en effet un temps de main d'œuvre important et doit être pratiquée avec régularité ce qui complique sa mise en œuvre sur le terrain.

L'application de froid (2°C) sur les plants en pépinière, telle qu'expliquée précédemment (voir IV-9 b), **permet à priori d'obtenir un gain de rendement moins difficilement** et aussi pour un plus grand nombre de variétés. Par ailleurs cette technique pourrait s'appliquer à d'autres plantations plus tôt en saison, contrairement à l'effleurage. Enfin, soulignons cependant que l'application de froid et l'effleurage, pourraient être pratiqués de manière complémentaire. On ne peut dire aujourd'hui si leurs effets se cumulent, notamment pour les variétés remontantes.

En bilan, **les possibilités d'utilisation du Fraisimotte® cultivé en plein sol, et d'influer sur sa physiologie sont multiples**, certaines d'entre elles semblant plus intéressantes. L'objectif technique et commercial est de générer une **production de qualité, régulière, et ainsi d'établir une meilleure organisation du travail sur l'année**. La technique de **culture de la fraise en hors-sol**, a été mise au point afin de répondre notamment à ces problèmes. Elle en est aujourd'hui à la Réunion aux prémices de son développement.

B/ LA CULTURE EN HORS-SOL



Productions en hors-sol sur fibre de coco, en simple ou double rang : de gauche à droite ARMEFLHOR, Mont Vert (2002-2005), ROBERT J.L. (2003), et DAMBREVILLE A. (2004-2005)

1°) Préconisations techniques pour la culture du Fraisimotte® en hors-sol

Un premier bilan des différents paramètres de production étudiés par le CTEA de 2002 à 2006, permet de formuler les préconisations suivantes :

- Variétés : on a étudié les variétés couramment utilisées dans l'île (californiennes...), et plusieurs autres références de remontantes (plus précoces). CAMAROSA (jours courts), AROMAS (remontante à gros calibre) et AGATHE (semi-remontante à bonne qualité gustative) sont intéressantes ; dans une moindre mesure CIRANO (très bonne remontante, bonne qualité gustative mais petit calibre). Il faut désormais **identifier des variétés remontantes plus performantes** que celles utilisées actuellement ;
- Substrat : **résultats quasi-équivalents** sur tourbe, scorie, et coco (léger mieux), si le pilotage de l'arrosage est adapté. Il faut choisir selon la disponibilité (peu de tourbe dans l'île), l'équipement (irrigation, réserve d'eau, bacs pour scories) et la maîtrise de la culture par l'exploitant ;
- Densité : **rendements satisfaisants à 6 plants/m²** (sur CIRANO). Des **densités supérieures** ont été **expérimentées**, afin d'améliorer la rentabilité des cultures : 8,5 plants/m² en rangs simples, 13 plants/m² en rangs doubles (deux étages superposés). Les **rendements** sont **corrects, mais des départs en pousse** alourdissent les charges d'entretien ;
- Irrigation : les rythmes d'irrigation nécessaires semblent différents sous nos conditions. Sur **coco**, des **arrosages longs et un peu espacés** paraissent adaptés. Il est important de pouvoir gérer ce paramètre assez finement, notamment par l'utilisation de stations de pilotage ;
- Fertilisation : une **solution nutritive** contenant **moins d'azote et plus de calcium** que la solution habituelle a été testée en 2004 afin d'améliorer le goût des fraises et limiter la pousse des plantes. Cette nouvelle solution, à une Ec de 1,8 mS en fructification (attention aux dérives dans le drainage), permet a priori d'obtenir une **légère amélioration du rendement et de la qualité gustative des fruits**. A une Ec de 1,3 mS en fructification, la qualité des fruits semble également améliorée, mais les charges d'entretien sont importantes. Résultats à confirmer.
- Pollinisation : **l'utilisation des abeilles améliore la fécondation des fruits** sous abri. Dans de bonnes conditions d'environnement, de placement et de préparation de la ruche, la qualité des fruits semble supérieure (observations réalisées lors d'un test à Petite Ile en 2005).
- Calendrier de culture : pour valoriser les investissements importants, la culture hors-sol doit s'orienter vers **l'exploitation de marchés de contre-saison** (Février à Août). La précocité, et l'étalement des récoltes constituent donc un objectif important. Plusieurs **variétés, et dates de plantation** ont ainsi été étudiées à partir des **plants Fraisimotte®**, disponibles presque toute l'année. Une autre possibilité d'améliorer la précocité est à l'étude : l'utilisation de plants de gros calibre, notamment les **trayplants**, fabriqués localement ou importés.
- Conservation des fruits issus de hors-sol : problème important **essentiellement lié au climat et à l'aération de la serre**, mais aussi à l'irrigation, à la variété et au traitement des fraises post-récolte.

La culture de la fraise en hors-sol présente des **avantages intéressants dans le contexte local** : moindre utilisation du foncier, pénibilité du travail réduite, qualité de fruits tendant à devenir régulière, précocité... **Certains points techniques** délicats (irrigation, fertilisation, conservation), **et les calendriers de culture** (succession des cycles sur l'année) **doivent être améliorés** afin d'optimiser la rentabilité. Le développement local de cette technique est donc encore progressif aujourd'hui. D'une part il faut le temps de continuer ces travaux, et d'autre part les exploitants pratiquant déjà cette culture aujourd'hui vont améliorer peu à peu, la maîtrise de leur culture.

2°) Dynamiques de production et calendrier des récoltes selon les dates de plantation, sur fibre de coco

***Historique des rendements commerciaux obtenus depuis 2002 : plantations de Fraisimotte® en hors-sol sur fibre de coco**

Date de plantation	Rdts en g/plant			Durée de la culture
	Camarosa	Selva	Cirano	
Mi Décembre 2003	283,4	158,5	247	12 mois
Mi Février 2004	471,5	350,5	363,8	13 mois
Mi Avril 2003	344,5	440	435	12 mois
Mi Mai 2004	357,1	235,8	255,75	10 mois
Mi Juin 2003	207,45	340,3	370,5	10 mois
Mi Août 2002	144,7	174,65	336,05	10 mois
Mi Octobre 2004	377,6	208,65	196,4	14 mois

Date de plantation	Rdts en kg/m ²			Durée de la culture
	Camarosa	Selva	Cirano	
Mi Décembre 2003	1,64	0,92	1,43	12 mois
Mi Février 2004	2,73	2,03	2,11	13 mois
Mi Avril 2003	2,00	2,55	2,52	12 mois
Mi Mai 2004	3,09	2,04	2,21	10 mois
Mi Juin 2003	1,20	1,97	2,15	10 mois
Mi Août 2002	0,78	0,94	1,81	10 mois
Mi Octobre 2004	0,79	0,69	0,78	14 mois

On observe un différentiel de comportement des variétés de jours courts par rapport aux remontantes :

- **les variétés de jours courts** telles CAMAROSA, semblent suivre le rythme de la photopériode (journées inférieures à 12 h de Mars à Octobre). Pour les plantations réalisées à partir d'Octobre, le délai d'entrée en récolte augmente. A l'inverse, pour celles réalisées à partir de Mars, il diminue. C'est à priori ce délai d'entrée en production, qui semble conditionner les rendements obtenus : plus il est important, plus le rendement obtenu est élevé. Ainsi, **la plantation de mi-Février est la plus performante pour CAMAROSA** (471 g/plant). Plus on avance dans la saison, moins la date de plantation semble favorable.
- **les variétés remontantes**, notamment SELVA et CIRANO, semblent suivre globalement ces mêmes tendances. Mais ces dernières sont **moins sensibles à la photopériode**, et leurs rendements sont donc mieux répartis sur l'année selon les dates de plantations. Ainsi, les plantations de Mi-Février à Mi-Juin (voire mi-Août pour CIRANO), et surtout celle de Mi-Avril, semblent les plus performantes pour ce type de variété. Par ailleurs, les variétés à fort pouvoir de remontée paraissent les plus adaptées pour une plantation « décalée », afin d'obtenir une **production en contre-saison**. Elles ont toutefois souvent l'inconvénient de donner des fraises de calibre moyen à petit, surtout en fin de cycle (*ci-dessous MARA des BOIS, à gauche, et CIRANO, à droite, deux remontantes à production régulière*).



***Dynamiques de production par date de plantation selon les variétés** (essais réalisés à Mont Vert les Hauts de 2002 à 2006)

Plantation de mi Décembre 2003

Variétés	Type de Variété	Période de début récolte	Pleine période de récoltes	Fin de période de récoltes	Rdt com 1 ^{er} cycle g/plt
Camarosa	Jours courts	15/07/2004	15/07/2004 au 31/08/2004 01/10/2004 au 15/12/2004	31/12/2004 (fin de l'essai)	283
Selva	Remontante	30/04/2004	15/07/2004 au 31/07/2004 15/10/2004 au 15/12/2004	31/12/2004 (fin de l'essai)	158,5
Cirano	Remontante	30/04/2004	15/07/2004 au 31/08/2004 01/10/2004 au 15/12/2004	31/12/2004 (fin de l'essai)	247

Plantation de mi Février 2004

Variétés	Type de variété	Période de début récolte	Pleine période de récoltes	Fin de période de récoltes	Rdt com 1 ^{er} cycle g/plt
Camarosa	Jours courts	15/07/2004	15/08/2004 au 15/12/2004 15/01/2005 au 31/01/2005	28/02/2005 (fin de l'essai)	471,5
Selva	Remontante	15/07/2004	15/08/2004 au 31/12/2004	28/02/2005 (fin de l'essai)	350,5
Cirano	Remontante	15/06/2004	01/08/2004 au 31/01/2005	28/02/2005 (fin de l'essai)	364

Plantation d'Avril 2003

Variétés	Type de variété	Période de début récolte	Pleine période de récoltes	Fin de période de récoltes	Rdt com 1 ^{er} cycle g/plt
Camarosa	Jours courts	01/08/2003	01/09/2003 au 30/10/2003 01/11/2003 au 31/01/2004	31/01/2004	344,5
Selva	Remontante	15/06/2003	30/06/2003 au 30/09/2003 15/11/2003 au 31/01/2004	31/01/2004 reprise en Mars	440
Cirano	Remontante	30/06/2003	15/08/2003 au 15/10/2003 15/11/2003 au 31/01/2004 01/03/2004 au 30/03/2004	30/03/2004 (fin de l'essai)	435

Plantation de Mai 2004 (premier et second cycle)

Premier cycle

Variétés	Type de Variété	Période de début récolte	Pleine période de récoltes	Fin de période de récoltes	Rdt com 1 ^{er} cycle g/plt
Camarosa	Jours courts	N.D.	N.D.	28/02/2005	357
Selva	Remontante	N.D.	N.D.	28/02/2005	236
Cirano	Remontante	15/07	15/08/2004 au 28/02/2005	31/03/2005	256

N.D. = donnée non disponible

Second cycle

Variétés	Type de Variété	Période de début récolte	Pleine période de récoltes	Fin de période de récoltes	Rdt com 2 nd cycle g/plt
Camarosa	Jours courts	01/07/2005	01/10/2005 au 31/12/2005	31/12/2005 (fin de l'essai)	367
Selva	Remontante	15/09/2005	01/10/2005 au 31/10/2005 15/11/2005 au 31/12/2005	31/12/2005 (fin de l'essai)	172
Cirano	Remontante	15/09/2005	01/10/2005 au 31/10/2005 15/11/2005 au 31/12/2005	31/12/2005 (fin de l'essai)	250

Plantation de Juin 2003

Variétés	Type de variété	Période de début récolte	Pleine période de récoltes	Fin de période de récoltes	Rdt com 1 ^{er} cycle g/plt
Camarosa	Jours courts	01/09/2003	01/10/2003 au 30/12/2003	31/01/2004	207,5
Selva	Remontante	01/09/2003	15/10/2003 au 31/01/2004	30/03/2004 (fin de l'essai)	340
Cirano	Remontante	01/09/2003	01/10/2003 au 15/11/2003 15/11/2004 au 31/01/2004	30/03/2004 (fin de l'essai)	370,5

Plantation d'Août 2002 (premier et second cycle)

Premier cycle

Variétés	Type de Variété	Période de début récolte	Pleine période de récoltes	Fin de période de récoltes	Rdt com 1 ^{er} cycle g/plt
Camarosa	Jours courts	15/11/2004	01/12/2002 au 31/01/2003	28/02/2003	145
Selva	Remontante	01/10/2004	01/12/2002 au 31/01/2003	31/05/2003	175
Cirano	Remontante	01/10/2004	15/11/2002 au 28/02/2003	31/05/2003	336

Second cycle

Variétés	Type de Variété	Période de début récolte	Pleine période de récoltes	Fin de période de récoltes	Rdt com 2 nd cycle g/plt
Camarosa	Jours courts	15/07/2003	15/08/2003 au 15/01/2004	15/01/2004	418
Selva	Remontante	01/07/2003	01/07/2003 au 30/09/2003 15/11/2003 au 15/01/2004	31/01/2004 (fin de l'essai)	352
Cirano	Remontante	15/06/2003	01/07/2003 au 31/01/2004	31/01/2004 (fin de l'essai)	258

Plantation de fin Octobre 2004

Variétés	Type de Variété	Période de début récolte	Pleine période de récoltes	Fin de période de récoltes	Rdt com 1 ^{er} cycle g/plt
Camarosa	Jours courts	01/01/2005 puis reprise 07/07/2005	15/09/2005 au 31/12/2005	31/12/2005 (fin de l'essai)	378
Selva	Remontante	01/01/2005 puis reprise 01/09/2005	15/09/2005 au 31/12/2005	31/12/2005 (fin de l'essai)	196
Cirano	Remontante	01/01/2005 puis reprise 01/09/2005	15/09/2005 au 15/10/2005 01/11/2005 au 31/12/2005	31/12/2005 (fin de l'essai)	209

***Récapitulatif sur les rendements et dynamiques de production concernant les différentes dates de plantation en hors-sol, sur premier et second cycle**

Selon les observations réalisées, il semble préférable, pour des **plantations** en culture hors-sol de **début d'année** (Février à Mai) à partir de plants Fraisimotte®, d'utiliser des **variétés de jours courts**, par exemple CAMAROSA. Elles sont plus productives, mais moins précoces que les remontantes.

Les **variétés remontantes**, telles SELVA ou CIRANO, **se comportent un peu plus régulièrement** quelles que soient les dates de plantation. Elles semblent adaptées pour des **plantations de Février à Août** (pour CIRANO), voire de contre-saison. Mais elles sont généralement désavantagées par le petit calibre de leur fruit, qui pénalise les rendements et la rentabilité. Il paraît donc nécessaire à l'avenir d'**identifier des variétés remontantes à plus gros fruits**. AGATHE (semi-remontante) semble prometteuse, mais est aussi assez fragile. CHARLOTTE et CIRAFINE, seront testées en 2005-2006.

3°) Bilan et perspectives techniques sur la culture hors-sol locale à partir de Fraisimotte®

La faisabilité, et la rentabilité de la technique de culture hors-sol de la fraise à la Réunion, sont essentiellement liées à trois paramètres :

- **la qualité de la fraise** : c'est le **facteur** le plus **important**, témoignant d'une bonne maîtrise de la culture. Elle est liée à la variété utilisée, et à la conduite de la parcelle : entretien, irrigation et fertilisation, lutte phytosanitaire, pollinisation... Malgré les améliorations déjà constatées, il est nécessaire d'optimiser encore ce paramètre.
- **la gestion de la main d'oeuvre** : vitesse de récolte, **entretien régulier des plants** sans trop alourdir les charges de main d'oeuvre. Ceci passe aussi par une bonne maîtrise de la culture (densité, climat, fertirrigation, lutte phytosanitaire).
- **la précocité et la régularité des récoltes** : l'étude des différentes dates de plantation du Fraisimotte®, laisse entrevoir certaines **possibilités d'enchaînement des cycles de culture**. En effet, l'objectif serait de faire se succéder plusieurs cultures de fraises hors-sol, dès lors que celles-ci ont atteint seuil minimal de rendement. Il paraît par ailleurs possible de conserver les mêmes pains de culture pour deux cycles successifs.

Par exemple, il semble intéressant de faire **produire** sur deux serres **à la suite ou en alternance**, une culture de **début d'année** à partir d'une **variété de jours courts** (par exemple CAMAROSA), puis une culture de **fin d'année** à partir d'une **remontante** (par exemple CIRANO ou AGATHE). Les **dates optimales de plantation** des cultures de début et fin d'année n'étant pas encore fixées, **d'autres expérimentations seront** nécessaires. Ces hypothèses de travail feront d'ailleurs l'objet d'un essai conduit en 2006.

Par ailleurs il existe d'autres pistes de travail pour le gain en précocité et la régularité des récoltes : **la préparation au froid** des mottes (voir VI – 9 b) avant leur plantation en hors-sol ; les **techniques favorisant l'induction florale** après la plantation dans les pains (blanchiment ; aération du tunnel) ; **la production de fraises en hors-sol à partir de plants en grosses mottes** (plants de gros calibre ou trayplants), ceci dans le but d'obtenir une production de fraises précoces dans un temps limité après la plantation.

4°) *Eléments économiques sur la culture hors-sol locale à partir du Fraisimotte®*

Les premiers éléments économiques locaux sur la culture hors sol à partir de plants Fraisimotte®, proviennent d'un essai de culture réalisé chez Jean-Luc Robert, 19^{ème} km, en 2003.

Bilan économique de l'essai réalisé en 2003 chez Jean-Luc Robert :

+ *Dépenses*

Postes	Coût global €	Durée de vie	Coût €/an	Coût €/m ² /an
Installations base	5550 + 70 h MO	7 ans	793	1,32
Irrigation	1250 + 15 h MO	3 ans	417	0,695
MO mise en place	85 h*15 = 1275	3 à 7 ans	108	0,18
Consom./intrants	3210	2 cycles/an	6420	10,7
Main d'oeuvre	220 h*7,2 = 1440	2 cycles/an	2880	4,8
TOTAL	12.725 €	2 cycles/an	10618	17,695

NB : coût d'une heure de travail salarié agricole (toutes charges comprises, moins exonérations) : 7,2 € – Source Chambre d'Agriculture de la Réunion -.

Densité : 5,4 plants/m² ; parcelle de 600 m² ; variété CIRANO.

Rendement sur 6 mois : 346 g/plant (386 g/plant sur 7 mois), soit 2 kg/m²/cycle, environ 1200 kg.

Prix de vente au kg : a oscillé entre 8,79 € en Juillet-Août et 3,83 € en Octobre (pleine saison, certains lots se sont mal vendus). Le prix moyen est ainsi de 5 €.

Coût de production : environ 4,4 €/kg, deux fois plus élevé qu'en métropole (2 €/kg pour remontantes). Ceci s'explique par **plusieurs facteurs** : **rendements modérés** pouvant être améliorés ; **variété diminuant en calibre** (plus de temps de récolte) ; **temps d'effeuillage et de nettoyage** des plants important, alors que la dernière vague de production n'a pas été exploitée ; temps important de **vibrage des fleurs** ; **coût des intrants** assez élevé dans le cas de cette parcelle de petite taille.

+ Recettes : 1200 kg*5 € = 6000 €, soit 10 €/m² sur 6 mois, 20 €/m²/an. Marge brute : 2,35 €/m²/an.

Marge faible, en raison du coût de production élevé. Mais nous nous plaçons un cas d'utilisation d'une structure neuve : amortissement de la serre sur 7 ans

Si les **résultats économiques** de cet essai apparaissent mitigés, ils **laissent toutefois entrevoir des pistes d'évolution**. Par ailleurs cette expérience montre qu'à l'échelle d'une parcelle chez un exploitant, il est possible de pratiquer une culture hors-sol de fraises à partir de plants Fraisimotte®.

Les charges fixes d'exploitation restant importantes, les deux facteurs essentiels conditionnant l'**augmentation de la rentabilité de la culture hors-sol à un niveau acceptable** sont l'obtention de meilleurs rendements et de récoltes précoces (voir ci-avant), et le maintien du prix de vente des fraises.

Ce dernier point n'est pas forcément facile dans le contexte d'une **filière fraise encore peu organisée**, ayant en pleine saison des difficultés importantes de commercialisation.

5°) Perspectives d'évolutions : utilisation des trayplants ou des plants à grosses mottes

Comme évoqué ci-dessus, cette technique a pour objectif d'**obtenir une plus grande précocité** afin que les **récoltes** soient le plus possible **réparties sur l'année**. Le plant est élevé en grosse motte de diamètre 9 cm, durant l'hiver austral de Mai-Juin à Septembre. Les conditions climatiques et de densité de la pépinière favorisent son grossissement puis son induction florale. Les premières fleurs sont supprimées afin que le plant conserve toute sa vigueur de production.

Puis ces plants sont mis en chambre froide à -2°C , en arrêt végétatif. Ils doivent être conservés au froid au moins quatre mois, car ils sont **mis en culture à des périodes nous permettant d'obtenir des récoltes en contre-saison** (Février à Août). Cette technique fait actuellement l'objet d'un essai, dont les résultats sont en cours de traitement (voir rapport des essais du Centre Technique 2005).

Les **premiers éléments de résultats** de rendements et de dynamiques de production de ces trayplants montrent **que dans de bonnes conditions de culture et sur certaines variétés, les rendements sont intéressants** pour une période de contre-saison : jusqu'à 200 g/plant sur certaines variétés remontantes comme AROMAS, ou semi-remontantes, telle AGATHE. Par ailleurs les périodes de production répondent à l'objectif visé : **Janvier-Février et Mai-Août** pour la **plantation de fin Décembre 2004, Mai –Août** également pour la **plantation de fin Mars 2005**, périodes durant lesquelles on peut espérer des prix de vente des fraises assez intéressants (8 voire 10 €/kg).

Mais pour obtenir des récoltes satisfaisantes, il semble nécessaire de choisir une **variété** et des **conditions de culture adaptées**, ainsi que de tenir compte de l'origine du trayplant. Dans nos essais de 2005, nous avons comparé des trayplants fabriqués localement à des importés. Il ressort que, sauf cas particulier, les deux origines se valent, toutefois **le mode et les conditions initiales d'élevage semblent influencer beaucoup sur le rendement final**.

En bilan, **l'utilisation de ce type de plant semble être un débouché** intéressant si l'on peut optimiser les rendements, et améliorer le prix moyen de la fraise sur la saison avec les prix élevés de la contre-saison. Cette technique pourrait si son intérêt se confirme, être utilisée localement en routine pour la culture hors-sol. Ainsi, avec les possibilités testées en 2005 de fabrication locale des trayplants, elle pourrait constituer **un prolongement intéressant de la technique Fraisimotte®** mise au point dans l'île, offrant alors un moyen complémentaire d'utilisation des stolons produits de Mai à Juillet.

Le principal **obstacle** reste **d'ordre sanitaire** sur les trayplants importés, sujets à des contaminations par des maladies. Par ailleurs, **le prix des trayplants est un frein important**, qu'il soit fabriqué localement ou importé. Il semble donc nécessaire de vérifier au préalable si on ne peut pas susciter le même gain de rendement, et une dynamique de production proche, en utilisant des **plants mottes de gros calibre**, élevés durant deux mois et passés ensuite au froid à 2°C durant un mois seulement. La nécessité du passage au froid devra d'ailleurs être jugée selon les dates de plantation pratiquées. Les essais menés en 2006 étudieront également cette possibilité.

Ce plant motte de gros calibre serait plus simple et moins coûteux à produire que les trayplants, et si son utilisation s'avère intéressante elle pourrait devenir plus rapidement accessible aux pépiniéristes, et serristes. Quoiqu'il en soit, **la technique Fraisimotte®, avec son avantage décisif de fourniture de stolons quasiment toute l'année, servira de base à cette amélioration technique**, visant à pérenniser l'intérêt de la culture hors-sol de fraises.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES DE DEVELOPPEMENT DE LA TECHNIQUE FRAISIMOTTE® A LA REUNION

La **technique Fraisimotte®** présente donc de **multiples intérêts à la Réunion**. Outre le fait de garantir **une bonne qualité sanitaire** des plants, et une **autonomie de la filière** pour la fourniture en jeunes fraisiers en cas de problèmes sanitaires sur les plants importés, elle offre également de nombreuses **possibilités d'évolution des pratiques** :

- **plantations échelonnées en sol et hors-sol**, permettant une meilleure organisation et stratégie commerciale de l'exploitant, notamment par des récoltes en contre-saison ;
- **meilleure maîtrise des variétés fournies aux fraiculteurs** ; possibilité de « moduler » la physiologie des plants afin de rendre certaines dates de plantation plus intéressantes ;
- Enfin, l'utilisation de **plants en grosse motte fabriqués localement**, notamment pour la culture hors-sol, pourrait constituer un prolongement intéressant de ce procédé.

Au cours des sept années d'expérimentation, cette méthode de production de plants s'est **développée peu à peu, mais de manière irrégulière**. Son **existence à long terme** est aujourd'hui encore **incertaine**. En effet, elle présente certaines contraintes techniques et économiques par rapport à l'importation, qui rendent son développement local difficile : **prix élevé des plants** dû à un coût de production important, plant exigeant **davantage de technicité** de la part des fraiculteurs, **technique générant une fourniture des plants échelonnée** sur l'année alors que les exploitants souhaitent encore majoritairement planter à une seule période.

L'adoption des plants Fraisimotte® par les fraiculteurs réunionnais ne se fera sûrement qu'avec une évolution significative des techniques et des mentalités, aujourd'hui encore traditionalistes. Gageons que cette situation de la filière évoluera, permettant ainsi aux différents acteurs, dans le cadre d'une **vision à long terme**, de développer davantage cette technique Fraisimotte®.

Outre son **rôle d'approvisionnement de la filière en plants mère sains**, l'ARMEFLHOR devra aussi sans doute poursuivre pendant quelques années, fort des moyens disponibles sur sa future station expérimentale, **une veille technique** concernant cette production. Ceci, afin d'encourager sa pérennité et son appropriation dans le temps par les pépiniéristes et fraiculteurs réunionnais.